
ISSN — 0033—765X
РАДИО
7'92

ПРИБЛИЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1993 ГОД

Дорогие друзья! Прежде всего мы хотели бы выразить искреннюю благодарность всем, кто в дни переподписки на журнал "Радио" с N 5 за 1992 г. услышал слова нашего обращения к читателям о помощи журналу, кто несмотря на трудное время и тяжелые материальные условия каждой семьи, нашел возможность выкроить из своего скудного бюджета деньги на подписку. Значит – журнал, хотя и не с прежним миллионным тиражом, будет жить!

Еще раз большое вам спасибо, дорогие наши читатели! Мы будем делать все от нас зависящее, чтобы оправдать ваше доверие.

Ф СП 1

Министерство связи РФ
«Роспечать»

АБОНЕМЕНТ на газету/журнал 70772 (индекс издания)

Радио (наименование издания)

Количество комплектов 1

на 1993 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда ______ (почтовый индекс) ______ (адрес)

Кому ______ (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ | место | литер

на газету/журнал 70772 (индекс издания)

Радио (наименование издания)

Стоимость	подписки	____ руб. ____ коп.	Количество комплектов:	1
	переадресовки	____ руб. ____ коп.		

на 1993 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда ______ (почтовый индекс) ______ (адрес)

Кому ______ (фамилия, инициалы)

Сейчас приближается подписка на 1993 год. Напомним еще раз, что ее, по имеющейся у редакции информации на момент подготовки этого номера, предполагается проводить дважды в год: на первое полугодие 1993 г. – с 1 августа по 15 октября 1992 г., а на второе полугодие – с 1 марта по 1 мая 1993 г.

Учитывая горький опыт прошедшей недавно переподписки на газеты и журналы, когда эта большая и ответственная работа во многих городах и населенных пунктах проводилась крайне неорганизованно, в том числе и из-за отсутствия в отделениях связи бланков абонементов формы СП-1, – редакция решила помочь вам помещенными здесь подписными квитанциями. Заполнив абонемент с доставочной карточкой, вы сможете беспрепятственно оформить подписку на журнал "Радио".

Редакция

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штемпеля отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Роспечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятий связи и Роспечати.

РАДИО

7 • 1992

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство "Патриот"

Адрес редакции: 103045, Москва,
Селиверстов пер., 10

Телефоны:
Для справок и группа работы
с письмами – 207-77-28
Отделы: популяризации науки, техники
и радиолюбительства – 207-87-39,
общей радиоэлектроники – 207-72-54 и
207-88-18, бытовой радиоэлектроники –
208-83-05 и 207-89-00, микропроцессорной техники – 208-89-49, информации, технической консультации
и рекламы – 208-99-45, оформления –
207-71-69.
МП "Символ-Р" – 208-81-79
Факс (0-95) 208-13-11

Сдано в набор 7.4.1992.
Подписано к печати 1.7.1992 г.
Формат 70×100 1/16. Бумага
офсетная. Гарнитуры «Таймс»
и «Журнально-рубленая». Печать
офсетная. Объем 4 печ. л., 2 бум. л.
Усл. пч. л. 5,16. Тираж 338 000 экз.
Зак. 430.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Министерства печати и информации
Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской обл.

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. В лаборатории микроэлектроники ОКБ МЭИ. Монтаж узла бортовой аппаратуры ИСЗ (см. с. 15).

ОПЕРАТИВНЫЙ ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ

В профессиональной радиосвязи часто применяются так называемые радиомаяки. Это постоянно работающие передатчики, имеющие относительно небольшую мощность, регулярно передающие телеграфом одну или две буквы. Заранее зная место расположения маяка и наблюдая за его работой, можно с большой уверенностью определить условия прохождения в данный момент по какой-то конкретной трассе и на частотах, близких к частоте маяка. Этот метод можно успешно применить и для определения DX прохождения на вещательных КВ диапазонах. А в качестве маяков использовать передатчики эталонных частот и времени. Они расположены в разных странах по всему миру, есть они и в нашей стране.

Традиционно такие передатчики используют частоты 2500, 5000, 10 000 и 15 000 кГц. Однако использование этих частот для уточнения DX прохождения затруднено из-за сложности определения, какому же передатчику принадлежат принимаемые в данный момент сигналы. Для этой цели можно рекомендовать передатчики сигналов точного времени, работающие на «нетрадиционных» частотах.

В качестве примера рассмотрим для определения DX прохождения четыре направления: на Южную Америку, Северную Америку, Южную Африку и Океанию.

В первом случае удобно воспользоваться бразильскими передатчиками, работающими на следующих частотах: 4244, 8634, 12687, 16984, 22420 кГц. Ретрансляция сигналов точного времени (секундные посылки телеграфом) из национальной обсерватории передаются в следующие 5-минутные интервалы: 01.25—01.30, 14.25—14.30 и 21.25—21.30. Здесь и далее — время Всемирное (UTC). И если Вы приняли сигналы времени на этих частотах, QSL-карточку об этом можно послать по адресу: COAST STATION «EMBRATEL» ESTRADA DA MATRIZ, 3286, 23025 GUARATIBA, RIO DE JANEIRO, RJ, BRAZIL.

Если сигналы устойчивы, попытайтесь принять из Бразилии вещательные станции: 9760 кГц — с 05.00 до 06.00 (на португальском языке); 15265 кГц — с 18.00 до 19.00 (на английском языке); 15265 кГц — с 19.00 до 20.00 (на немецком языке).

QSL to: C. P. 04/0340 BRAZILIA, BRAZIL.

Из Эквадора: 9660, 6205 кГц — с 02.00 до 04.30 (на русском языке); 11835 кГц — с 02.30 до 04.30 (на русском языке); 9660, 11845, 11925 кГц — с 01.30 до 01.45 (на узбекском языке).

QSL to: HCJB, CASILLA 691, QUITO ECUADOR.

Из Суринама: 17755 кГц — с 17.00 до 17.45 (на голландском и английском языках).

QSL to: POSTBUS 2979, PARAMARIBO SURINAM.

Для определения прохождения на Северную Америку можно попытаться принять сигналы станции точного времени из Канады. Их частоты 3330 кГц (3 кВт), 7335 кГц (10 кВт) и 14 670 кГц (3 кВт). Наряду с секундными посылками передается информация на английском языке: "CHU CANADA. ESTERN STANDART TIME......"

QSL to: R. STATION CHU. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, ONTARIO, CANADA, K1A OR6.

Из этого региона на русском языке работает «Радио Канада»: 5995, 6025, 7260, 7285, 9615 кГц — с 03.00 до 03.30; 6150, 9555, 11915, 15315, 21545 кГц с 14.30 до 15.00; 6010, 7230, 9650, 11945, 13650, 15140 кГц — с 20.30 до 21.00.

Передача начинается словами на английском языке: «This is Radio Canada International». В качестве музыкального сигнала используется первый такт национального гимна.

QSL to: P. O. Box 6000, Montreal, CANADA, H3C 3A8.

Из Северной Америки довольно легко можно принимать Аляску. Передачи ведутся на русском языке через 100 кВт передатчики на частотах: 7365 кГц — с 05.00 до 06.00; 7405 кГц — с 06.00 до 07.00; 7355 кГц — с 07.00 до 08.00; 7365 кГц — с 09.00 до 10.00; 6095 кГц — с 12.00 до 13.00; 7355 кГц — с 17.00 до 18.00; 9815 кГц — с 19.00 до 20.00; 11700 кГц — с 21.00 до 22.00.

QSL to: Box 473, ANCHOR POINT, ALASKA 99556.

Третье направление — Южная Африка. «Радио Кейптаун» передает сигналы точного времени на частотах 4291, 8461, 12724, 17018 и 22455 кГц (все передатчики по 10 кВт). Сигналы в виде секундных посылок передаются в интервалы времени — с 07.55 до 08.00 и с 16.55 до 17.00.

QSL to: PRIVATE BAG, MILNERTON 7435, CAPE TOWN, SOUTH AFRICA.

Южноафриканская республика начинает свои передачи на английском языке так: «THIS IS RADIO RSA, the VOICE OF SOUTH AFRICA, CALLING FROM JOHANNESBURG». Передатчики 250/500 кВт работают на частотах: 11900, 11920, 7270 кГц — с 04.00 до 05.00; 11900, 17835, 11805, 9555 кГц — с 11.00 до 12.00; 15210, 15270, 7230 кГц — с 15.00 до 18.00; 17790, 17835 кГц — с 17.00 до 18.00.

QSL to : P. O. Box 4559, JOHANNESBURG 2000, REPUBLIC OF SOUTH AFRICA.

Из этого же района Африки работает станция Мозамбика: 9525, 11818, 11835 кГц — с 11.00 до 11.30 (на английском языке); 3265, 4855, 9618 кГц — с 18.00 до 19.00 (на английском языке).

Передачи начинаются и заканчиваются мелодией национального гимна.

QSL to : C. P. 2000, MAPUTO, REOPLE'S REPUBLIC OF MOZAMBIQUE.

И наконец, четвертое направление — Океания. Для определения DX прохождения из этого региона удобно воспользоваться индонезийскими станциями точного времени. Они ведут свои передачи на частотах 8542 кГц (6 кВт, позывной PKX) и 11440 кГц (3 кВт, позывной PLC). В конце каждой минуты (с 00.45 до 00.55) телеграфом передается позывной сигнал, а в заключение (с 00.55 до 01.00) сигнал точного времени.

QSL to : DIRECTORATE GENERAL OF POST AND TELECOMMUNICATIONS. JL. KEBON SIRIH 37, JAKARTA, INDONESIA.

Радиостанция «VOICE INDONESIA» ведет свои передачи на английском языке на частотах: 11752, 11785 кГц — с 01.00 до 02.00; 11752, 11785 кГц — с 08.00 до 09.00; 7125, 9675, 11752, 11785 кГц — с 20.00 до 21.00.

QSL to : P. O. Box 157, JAKARTA 10001 INDONESIA.

Из этого же района возможен прием КВ станции из Филиппин, ведущей свои передачи на русском и украинском языках: 9845 кГц — с 16.00 до 19.00.

QSL to : Box 1, VALENZUELA, METRO-MANILA, PHILIPPINES.

Из Австралии на частотах 17795, 17750, 15320, 15160 кГц — с 06.00 до 08.00 ведутся передачи на французском языке. Все передатчики — не менее 100 кВт.

QSL to : P. O. Box 755, GLEN WAVERLY VIC. 3150 AUSTRALIA.

И в заключение несколько практических советов. При определении принимаемой станции нужно быть предельно внимательным. QSL карточка может быть послана только в том случае, если у Вас нет сомнения в принадлежности станции. Дело в том, что станции «упакованы» в вещательных диапазонах довольно плотно, их частоты отличаются на 5 кГц и при настройке легко ошибиться. Желательно использовать узкополосный приемник с электронной цифровой шкалой.

Допустим, вы смогли с большой точностью настроиться на требуемую частоту и уверенно принимаете передачу, как Вы думаете, той же Австралии на частоте 17795 кГц. Не спешите заносить данные об этом в свой журнал наблюдений. Кроме Австралии на этой же частоте могут быть слышны передачи из Германии, Франции, Италии, Индии или Норвегии. Причем передатчик в Норвегии имеет мощность 500 кВт, в пять раз больше, чем в Австралии. И вот в этой ситуации неоценимую помощь вам может оказать знание позывных (обычно музыкальных), которыми сопровождаются начало и конец передачи. Таким позывным у «RADIO AUSTRALIA» служит крик австралийской птицы кукабурры. Услышав этот позывной один раз, спутать его уже невозможно ни с каким другим.

И последнее. Станции обычно изменяют время своей работы и частоту в зависимости от сезона. Поэтому не удивляйтесь, если на некоторых из частот, сообщаемых в этой статье, вы не обнаружите работу ожидаемой станции.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

г. Москва

РЕГИОНАЛЬНАЯ DX-КОНФЕРЕНЦИЯ

В Москве состоялась вторая региональная DX-конференция. Ее учредителями вновь выступили Московская DX-ассоциация (MDXA), программа для DXистов Радиошоу Q, клуб «Свободное Радио».

DXисты Москвы, Подмосковья, Твери собрались, чтобы обсудить наболевшие вопросы, обменяться новостями, выработать тактику в деле популяризации DX-хобби в нашей стране.

Перед собравшимися выступили президент MDXA Михаил Парамонов, председатель клуба «Свободное Радио» Игорь Крылов, старейший и опытнейший DXист нашей страны Альберт Грабаренко.

В ходе конференции было проведено исследование, в результате которого выяснилось, что самой любимой станцией DXистов московского региона является Русская служба Би-Би-Си. Среди евангельских радиостанций абсолютным лидером оказалась KFBS с о. Сайпан. Самой популярной DX-программой назвали Радиошоу Q. Единогласно проголосовали эфироловы за регулярное проведение подобных DX-конференций.

С. СОСЕДКИН

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

КАК МЫ СТАЛИ НЕЗАВИСИМЫМИ

Написать эту статью нас заставили непростые условия существования радиолюбительства во время повального перехода организаций на хозрасчет и самофинансирование. Хотим поделиться опытом, как пытаются выжить в нынешней критической ситуации подольские коротковолновики.

До 1988 г. нам пришлось изрядно помыкаться по разным закуткам, пока не был сдан в эксплуатацию новый жилой дом, где наш радиоклуб наконец-то получил свое помещение. Но радость была недолгой.

В ноябре 1990 г. Подольский ГК ДОСААФ неожиданно объявил, что ему нечем платить за аренду помещения, которая стоила 15 тыс. рублей. Кроме того, нужны были средства на содержание штатных сотрудников, оплату электричества, воды, телефона, налогов.

Вот в такой безвыходной ситуации и возникла идея создания организации радиолюбителей, независимой от ДОСААФ. На базе радиоклуба, не являющегося самостоятельным юридическим лицом, образовалась Ассоциация радиолюбительских организаций. Был принят ее устав, избраны председатель и совет АРО. Документы мы направили в исполком горсовета, где нас и зарегистрировали как самостоятельное юридическое лицо.

Через некоторое время совет Ассоциации утвердил структуру АРО, куда в настоящий момент входят компьютерный центр, центр разработки радиоэлектронной аппаратуры, центр производства РЭА, центр маркетинга и почтовых услуг, коллективная радиостанция и радиокласс. Каждое из этих подразделений действует на принципах хозрасчета.

Пока основой финансового существования Ассоциации является компьютерный центр. Члены АРО оказывают услуги предприятиям и организациям по внедрению средств вычислительной техники и программного обеспечения для экономических и управленческих служб, обучают сотрудников организаций работе на компьютерах. Кстати, детей работе на ПЭВМ мы обучаем бесплатно.

Центр производства радиоэлектронной аппаратуры занимается изготовлением коротковолновых антенн, тренажеров, электронных игрушек. Следует отметить, что при формировании творческих коллективов предпочтение отдается радиолюбителям — членам АРО и молодежи.

Большие надежды возлагаем на центр разработки радиоэлектронной аппаратуры. Мы ввели его в структуру Ассоциации с учетом перспективы: для организации нормальной деятельности потребуется определенное время и финансовые средства.

Весьма полезным делом занимается центр маркетинга и почтовых услуг. Он рассылает радиолюбительскую литературу, налаживает сотрудничество с редакциями и издательствами.

Есть у нас и коллективная радиостанция — UZ3DYD. Это — центр подготовки молодых операторов, причем учим их не только традиционным методам работы CW и SSB, но и RTTY, SSTV, спутниковой и пакетной видам связи с применением персональных компьютеров. Накопив достаточный опыт в проведении QSO, в изготовлении и налаживании радиоаппаратуры, они становятся начальниками новых коллективных радиостанций. Особое внимание уделяем коллективным радиостанциям, работающим из пионерских лагерей (RZ3DWA, UZ3DZR).

На базе телеграфного класса, оснащенного ПУРК, магнитофонами и телеграфными ключами, наряду с изучением телеграфной азбуки, проводится обучение иностранным языкам. Курсы иностранных языков платные, поэтому здесь обучаются не только радиолюбители, но и все желающие, с последующей практикой работы с зарубежными корреспондентами.

Сейчас нас не волнует проблема — где взять деньги. Мы их сами зарабатываем.

В планах АРО — переоснащение коллективной радиостанции, обзаведение соответствующим антенным хозяйством, активное участие в соревнованиях, создание единого областного QSL-бюро.

Вот то немногое, что хотелось рассказать друзьям-радиолюбителям. Ждем, что другие независимые радиоклубы напишут нам о своих проблемах, о том, как они их решают. Положительный опыт должен быть доступен всем в наше трудное время. Его надо распространять, иначе сокращение рядов радиолюбителей неизбежно.

Л. КОРМАЛОВ (RA3DB), председатель АРО,
И. БОЛАНДИН (UA3-142-1827), начальник QSL-бюро АРО

г. Подольск Московской обл.

Приглашает КВР-И

На Украине создан Клуб взаимопомощи радиолюбителей-инвалидов — КВР-И. У клуба — многообещающие планы. Здесь имеется небольшой банк радиодеталей, организуется малое предприятие по выпуску спортивной КВ и УКВ аппаратуры, размещен заказ на изготовление трансивера. Членам КВР-И предоставляется возможность выезжать в лесной лагерь для лечения и работы на коллективной радиостанции.

КВР-И обращается ко всем радиолюбителям СНГ с просьбой поддержать клуб, помочь любыми радиодеталями и по возможности оказать финансовую поддержку. Клуб ищет спонсоров.

По всем вопросам членства, участия в работе клуба, помощи, содействия и заказов на аппаратуру следует обращаться к президенту КВР-И **Владимиру Власенко** по адресу: 256445, Украина, Киевская область, Белоцерковский район, с. Трушки, ул. 30 лет Победы, д. 2.



INFO·INFO·INFO

ДИПЛОМЫ

Санкт-Петербургский Центр любительской радиосвязи «Интер-Радио» учредил дипломы «60-я параллель», «Пулковский меридиан», «60×30», «Север — Юг», «Новая волна», «Оптимист» и наклейки к ним.

Диплом «60-я параллель» (60 °N) выдают за радиосвязи с шестнадцатью из семнадцати областей Российской Федерации, через которые проходит 60-я параллель. Их условные номера: 169, 136, 120, 131, 090, 141, 140, 154, 162, 158, 103, 106, 124, 093, 110, 138, 129.

Чтобы получить наклейку «Супер», необходимо дополнительно провести связи с девятью территориями: KL7, VE, OX, GM, GM-Shetland Is, LA, SM, а также OH, OH0 и, кроме того, с пятью членами DX клуба для соискателей из Европы и тремя для остальных радиолюбителей.

Членами DX клуба являются UA1BX, UA1ACJ, UA1ACR, UA1ACT, UA1AJ, UA1AJM, UA1AMX, UA1ANE, UA1CK, UA1ASR, UA1DJ, UA1JC, UW1AE, UW1AX, UZ1AYX.

Диплом «Пулковский меридиан» (30 °E) можно получить, если провести QSO с 14 областями стран Содружества, расположенными на Пулковском меридиане (их условные номера: 143, 088, 136, 169, 144, 149, 006, 010, 007, 065, 080, 066, 070, 039).

Наклейку к диплому выдают, если дополнительно установлены связи с территориями: JW, LA, OH, TA, SU, ST, 9Q, 5X, 9X, 5H, 9J, Z2, ZS и пятью членами клуба «Пулковский меридиан» для соискателей из Европы и тремя для радиолюбителей других континентов.

Список членов клуба предполагается опубликовать в одном из последующих номеров журнала «Радио».

Диплом «60×30» выдают тем, кто имеет дипломы «60-я параллель» и «Пулковский меридиан». В заявке указывают только их номера и дату выдачи.

По этому же принципу выдается и наклейка к диплому «60×30».

Диплом «Север — Юг» могут получить те радиолюбители, которые проведут по одной связи с дрейфующей станцией Арктики (RAEM, UPOL, 4K0) и станцией Антарктиды (4K1).

Для наклейки на диплом необходимо дополнительно провести по три QSO с указанными станциями, а также с пятью членами клуба «Север — Юг» (для соискателей из Европы) или с тремя членами клуба радиолюбителей других континентов.

Членами клуба «Север — Юг» являются: UA1ADQ, UA1AFM, UA1AJ, UA1AMX, UA1BJ, UA1BX, UA1CK, UA1JJ, UA1MU, UW1AE, UW1AX, UA1DJ.

Диплом «Новая волна» выдают наблюдателям. Соискатели из Европы должны иметь в активе SWL за 30-ю станциями Санкт-Петербурга (обл. 169), остальные — за 15-ю. Для получения наклейки требуется провести наблюдений в два раза больше.

Диплом «Оптимист» выдают соискателям из Европы за QSO с 10-ю членами клуба незрячих радиолюбителей «Оптимист», остальным — с 5-ю. Те из них, кто проведет дополнительные радиосвязи с незрячими радиолюбителями трех континентов по представлению QSL, на которых имеется информация об их отношении к клубам и организациям незрячих коротковолновиков, получат наклейку «Супер».

В клуб «Оптимист» входят: RA1AK, RA1CS, RA1NE, RA1TA, UA1AAD, UA1AHL, UA1CDR, UA1GD, UZ1AXY, UZ1CWX, RA3AGO, RA3DCF, RA3LL, RA3QP, RA3TI, UA3AIO, UA3AM, UA3DOU, UA3LDQ, UA3QMM, UZ3AWU, RA4CS, RA4NBC, UA4ANL, UA4CPA, UA4FL, UA4LCW, UA4SL, UA4WBN, UA4WCG, RA6AFI, RA6PES, RA6PFE, RA6WFZ, UA6ALZ, UA6AVW, UA6HEE, UA6HHO, UA6HQA, UA6LHD, UA6PCD, UA6WED, UA6XEK, UA6YC, UV6HKR, RA9LBN, UA9LBP, UA9LDG, UA9QBO, UV9AT, UV9CK, UA0AJP, UC2ABJ, UQ2GJN, RB5UBK, UB4LZO, UB4YWA, UB5BCZ, UB5EJD, UB5ESB, UB5GGD, UB5HGZ, UB5IHT, UB5IIC, UB5ISN, UB5QDN, UB5RBO, UB5VCF, UT5UB, UM8FZ, UM8MAK, UM8MAP, UM8MK, UM8MVT, UM8MWD, UZ4CYO.

На все дипломы засчитываются связи, проведенные в любое время, любым видом излучения на любых диапазонах. Заявки заверяют в местном радиоклубе или подписями двух радиолюбителей, имеющих индивидуальные позывные, и высылают вместе с квитанцией об оплате в адрес дипломного сектора Центра «Интер-радио»: 196070, Санкт-Петербург, аб. ящ. 73. К заявке на диплом «Север — Юг» нужно приложить QSL, подтверждающие проведение радиосвязей.

Дипломы оплачивают почтовым переводом на расчетный счет 17001700672 Фонда развития физической культуры и спорта среди детей в Октябрьском филиале АО «Банк «Санкт-Петербург» г. Санкт-Петербурга, МФО 171070, почтовый индекс 190000. Стоимость диплома — 10 руб., наклейки — 5 руб.

Условия получения дипломов наблюдателями и зарубежными радиолюбителями аналогичные, только для иностранных соискателей диплом стоит 10 IRC, наклейка — 5 IRC.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)



ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	КН6													
	93	VK			21	21	21	21							
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	21	14		
	253	LU							21	21	21	21			
	298	HP						14	14					14	
	311А	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6													
UA1 (с центром в С.-Петербурге)	8	КН6			14	14	14	14							
	83	VK			21	21	21	21							
	245	PY1					21	21					21		
	304А	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	КН6			14	14	14	14							
	104	VK	14		21		21	21			14			14	14
	250	PY1						21					21		
	299	HP					14	14						14	14
	316	W2							14	14			14	14	
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14									
	127	VK	21					21	14	14	14				21
	287	PY1		14	14							14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UA0 (с центром в Иркутске)	36А	W6													
	143	VK						21	14	14	14				
	245	ZS1				21	21	21	21	21		14			
	307	PY1													
	359П	W2	14	14	14	14									
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6				14	14								
	167	VK	21	21			21	14	14	14	14			21	21
	333А	G				14	14	14	14	14					
	357П	PY1													

При ожидаемой в августе солнечной активности (W=115) прохождение в целом останется без изменения. Некоторое ухудшение ожидается только в диапазоне 21 МГц.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

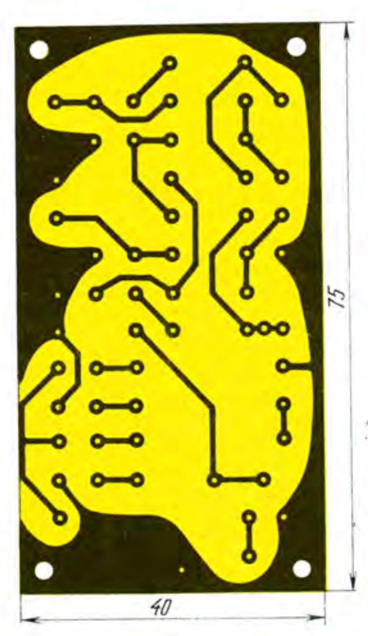
ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ ТРАНСИВЕР

Катушки L1, L2, L7, L13 для диапазона 160 м намотаны на трехсекционных каркасах от контуров ПЧ на 465 кГц радиоприемника «Рига-103» и содержат по 50 витков провода ПЭВ 0,25. Отвод сделан от 10-го витка, считая от вывода, соединяемого с корпусом. Катушка связи L12 имеет 8 витков провода ПЭЛШО 0,35. Катушки на диапазоны 80 и 40 м выполняют на каркасах от контуров ПЧ на 10,7 МГц радиоприемника «Рига-103». Они содержат соответственно по 35 (отвод от 8-го) и 25 (отвод от 5-го) витков провода ПЭВ 0,25 (намотка рядовая). Катушка L12 имеет 6 витков провода ПЭЛШО 0,35 для диапазона 80 м и 4 — для 40-метрового.

Перечисленные катушки можно изготавливать также на каркасах диаметром 7 мм от контурных катушек на СВ и КВ диапазоны и от других радиоприемников.

Катушки L3 — L5, L6, L9, L10 намотаны на магнитопроводе СБ12а. L3, L4 содержат по 15 витков провода ПЭЛШО 0,15,





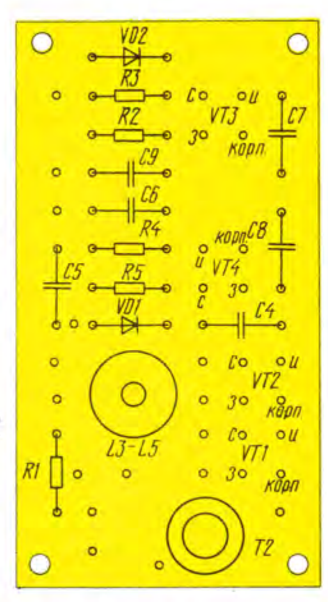


Рис. 4

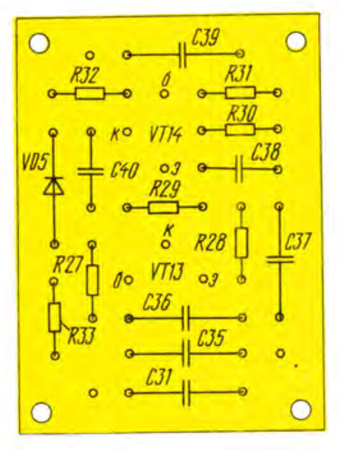
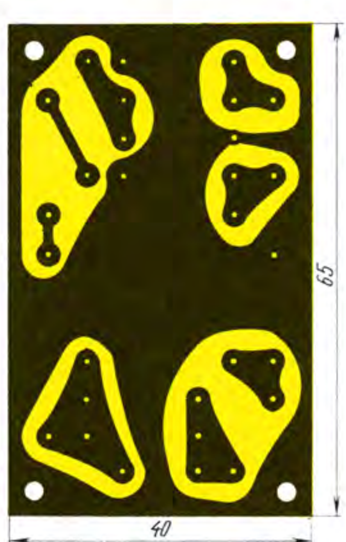


Рис. 3



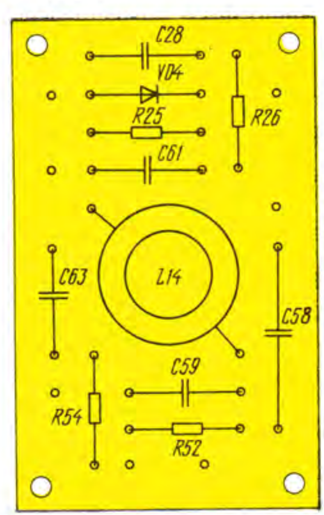
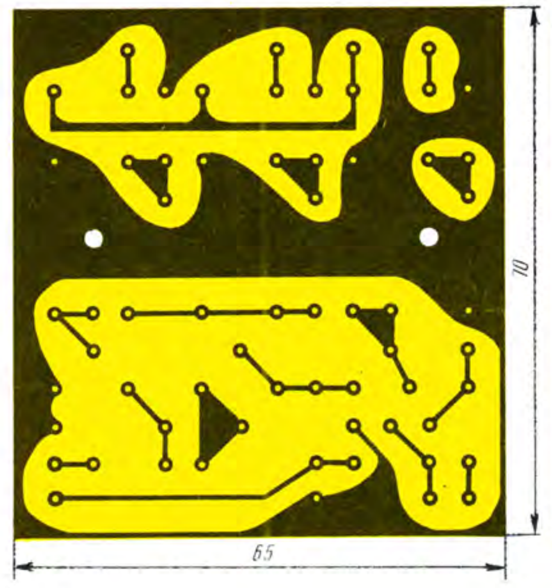


Рис. 5

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 6.



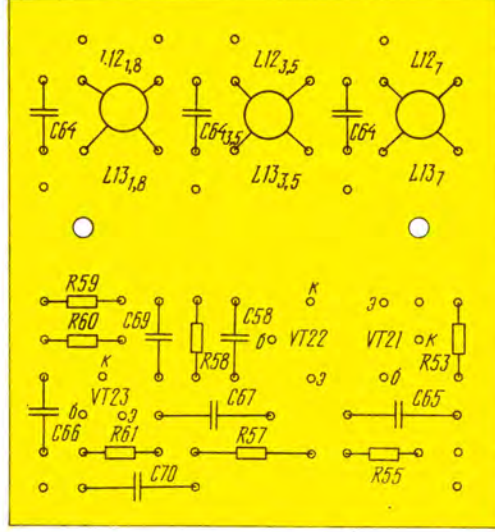
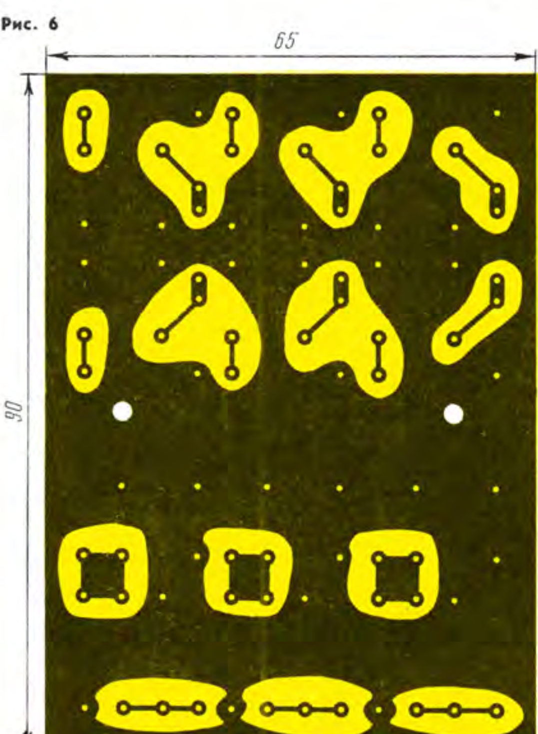


Рис. 6



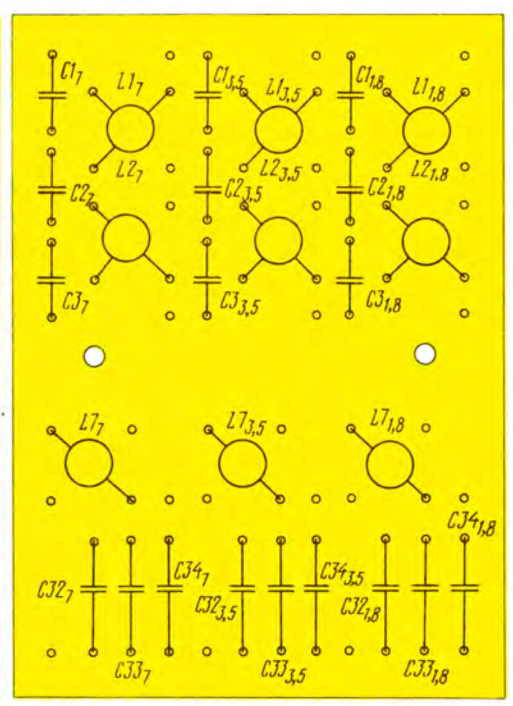


Рис. 7

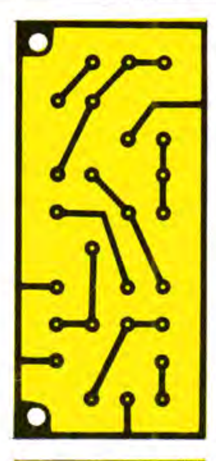
L5 — 75 ПЭВ 0,15, L6 и L9 — по 72 ПЭВ 0,25, L10 — 15 ПЭЛШО 0,15.

Катушки L11 П-контура изготавливают на каркасе диаметром 16 мм. Она имеет 39 витков, отводы сделаны от 25-го и 32-го витка. Трансформатор T2 выполнен на ферритовом магнитопроводе (с начальной магнитной проницаемостью 400—1000) типоразмера К10×6×4. Обмотки содержат по 15 витков провода ПЭВ 0,25.

Дроссель L14 намотан на кольце К20×12×4 из феррита 2000НН проводом ПЭВ 0,5 (30 витков).

Трансформатор T1 — ТР1 с номинальной мощностью 65 В · А. На его вторичных обмотках должно быть напряжение 28 В.

Шасси трансивера изготовлено из дюралюминия. Передняя и задняя панели имеют размеры 120×330 мм, днище — 260×330 мм, перегородка, от-



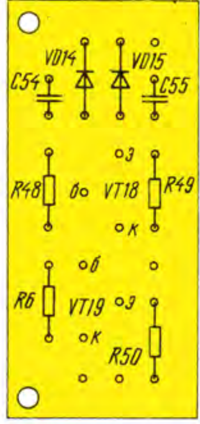


Рис. 8

80

75

Рис. 9

80

75

Рис. 10

деляющая блок питания и выходной передающий каскад от других узлов,— 115×330 мм. Сверху шасси закрывается П-образным кожухом. На перегородке установлены КПЕ, ось которого выведена на переднюю панель, транзистор КТ903 и галета переключателя диапазонов.

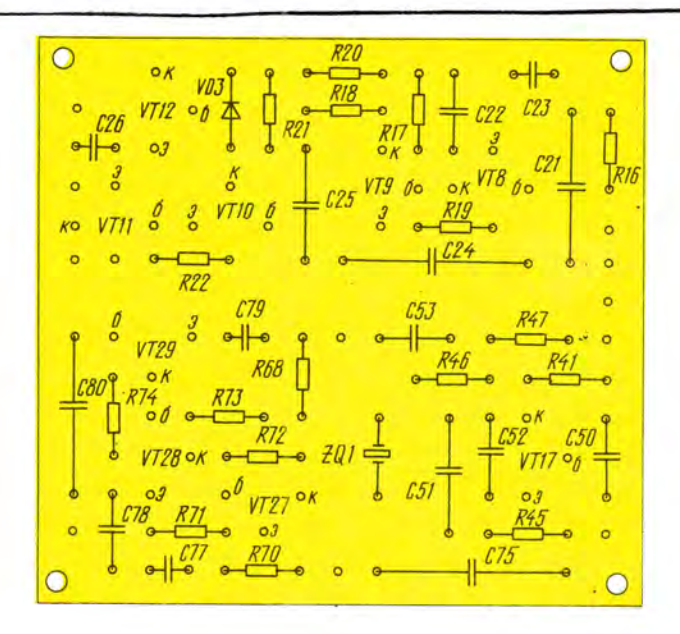
Большинство деталей размещено на девяти печатных платах. Их чертежи приведены на рис. 3—11 (размеры плат рис. 3 и 11 — 55×40; рис. 8 — 55×25 мм).

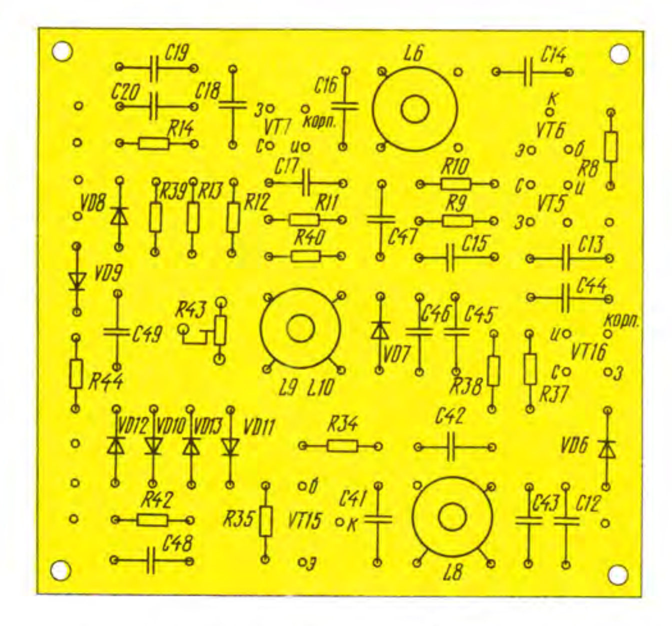
Перед налаживанием трансивера необходимо отключить питание транзистора VT20. Затем устанавливают напряжение 6 В подбором резистора R16 на коллекторе транзистора VT9, R22 — на эмиттерах VT11, VT12, R74 — на эмиттере VT27.

Подбором конденсаторов С33, С34 регулируют интервалы рабочих частот ГПД. На диапазоне 1,8 МГц он должен быть чуть больше 2330...2430 кГц, на 3,5 МГц — 4000...4150 кГц, на 7 МГц — 7500...7600 кГц.

После этого трансивер в режиме SSB переводят на передачу. Движок подстроечного резистора устанавливают в крайнее правое положение и, контролируя напряжение на стоке транзистора VT16, подстройкой катушки L9 добиваются максимальных показаний вольтметра. Затем регулировкой резистора R43 балансируют модулятор, получая минимум ВЧ сигнала на стоке этого же транзистора. Для лучшего подавления несущей параллельно одному из диодов VD10—VD13 включают конденсатор емкостью в пределах 47...200 пФ. Точное ее значение и место установки конденсатора определяют экспериментально.

Затем переключателем SA2 переводят трансивер в режим CW. При передаче контур L8C43 настраивают на частоту вблизи 501 кГц, добиваясь желаемого







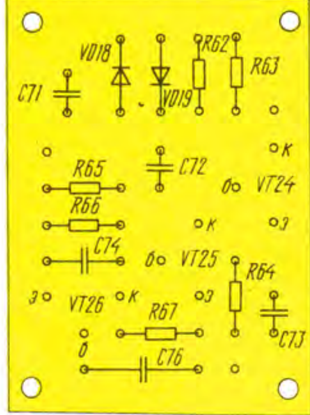


Рис. 11

тона телеграфного сигнала (чувствительность усилителя ЗЧ приемного тракта позволяет контролировать собственный CW сигнал). После этого подбором конденсаторов C10, C11 и подстройкой контура L5C5 добиваются на нем максимума ВЧ напряжения. Далее подключают ВЧ вольтметр к коллектору транзистора VT21 и подстраивают катушки L1, L2, L12, L13 по максимуму показаний прибора.

Полосовые фильтры регулируют в середине диапазонов, поочередно шунтируя ненастраиваемый контур резистором сопротивлением 1 кОм.

Далее трансивер переводят в режим передачи SSB сигнала. На транзистор VT20 через миллиамперметр подают питание и подбором резистора R54 устанавливают ток покоя равным 50 мА.

В режиме передачи CW сигнала при подключенной антенне настраивают по максимальному показанию индикатора PA1 П-контур. Резистором R24 стрелку прибора устанавливают в крайнее правое положение.

Если при работе в режиме SSB будет недостаточной или наоборот чрезмерной чувствительность микрофона, нужно использовать резистор R42 с другим номиналом.

Контур L6C16 настраивают при приеме, добиваясь максимальной громкости сигналов принимаемых станций. Если при максимальном усилении ПЧ возникает самовозбуждение, проявляемое себя в виде свиста или шипения, резистор R8 должен иметь меньший номинал. Регулировку контура и подбор резистора производят при отключенной системе АРУ.

В заключение подбором резистора R6 добиваются, чтобы стрелка S-метра не зашкаливала.

В. СУШКОВ (RA6HVV)
пос. Солнечный
Ставропольского края

Специалистам, имеющим дело с телевизионной техникой, хорошо знакомо имя Александра Павловича Константинова. Однако подробности его жизни, деятельности и трагической смерти известны немногим.



Александр Павлович КОНСТАНТИНОВ

Студент Технологического института А. П. Константинов.

А. П. Константинов родился 8(20) ноября 1895 г. в Петербурге. И в его судьбе все трагические коллизии российской действительности первой половины XX века отразились полной мерой. Отец пропал без вести в поездке за хлебом в голодном 1919 г., и Александру, как старшему в семье, пришлось заботиться о воспитании восьми сестер и братьев.

К этому времени за его спиной уже был немалый жизненный опыт. После реального училища он в 1913 г. поступил в Технологический институт, в котором преподавал Б. Л. Розинг, ученый с мировым именем, основоположник электронного телевидения. Годом раньше здесь получил диплом В. К. Зворыкин, впоследствии крупный американский ученый, изобретатель иконоскопа и создатель электронной телевизионной системы в США. Окончить Технологический институт А. П. Константинову помешала разразившаяся мировая война. В 1916 г. он был призван на военную службу и зачислен в Электротехническую школу для обучения радиотелеграфному делу.

Здесь он подружился с Л. С. Терменом, на сестре которого потом женился. Вместе с Львом Сергеевичем они были мобилизованы в Красную Армию, вместе служили на Детскосельской радиостанции. В декабре 1919 г. Константинова перевели старшим электриком на радиостанцию военно-морского флота «Новая Голландия». В эти годы он начал сотрудничать с коллективом Пулковской обсерватории. Александр Павлович разработал радиоаппаратуру для автоматической регистрации и определения разности сигналов времени Гринвичской и Пулковской обсерваторий.

В 1924 г. А. Ф. Иоффе пригласил Константинова к себе в Государственный физико-технический рентгеновский институт, где он стал работать в лаборатории Л. С. Термена. Здесь была сконструирована одна из первых телевизионных установок. Основывалась она на развертке изображения с помощью дисков, напоминающих диски Нипкова, традиционные отверстия в которых были заменены маленькими зеркальцами с переменным углом наклона. По периметру диска помещалось 16 зеркалец, разлагавших изображение на такое же число строк. Путем качания объектива была введена так называемая чересстрочная развертка, дававшая четкость, равноценную 32 строкам. Принятое по проводам изображение воспроизводилось на экране размером 50×50 см и было достаточно хорошо видно большой аудитории во время демонстраций, проведенных в Москве и Ленинграде.

По заказу Совета Труда и Обороны коллектив лаборатории в 1927 г. изготовил ТВ установку с четкостью около 100 строк. Ее установили в кабинете наркома К. Е. Ворошилова и демонстрировали военным специалистам.

В 1930—1935 гг., продолжая исследования в области телевидения, А. П. Константинов отказывается от терменовской оптико-механической системы и переходит к разработке электронных телевизионных систем. Александру Павловичу принадлежит проект первой в мире передающей телевизионной трубки с накоплением зарядов (авторское свидетельство на изобретение № 39830 с приоритетом от 28 декабря 1930 г.).

А. П. Константинов, заинтересовавшись электронными телевизионными системами бегущего луча, воспользовался старой идеей развертки передаваемого изображения на элементы бегущим световым пятном. Собственно говоря, сам светящийся растр кинескопа и представляет собой систему бегущего светового пятна. Александр Павлович соединил эту систему со скоростной модуляцией, впервые предложенной Б. Л. Розингом еще в 1911 г. Суть такой модуляции заключается в том, что скорость движения развертывающего луча по экрану является не постоянной величиной, как в обычных телевизионных системах, а меняется в зависимости от насыщенности передаваемого сюжета: участки изображения, имеющие мало деталей, луч проходит быстро, а богатые деталями участки — медленно. По замыслу А. П. Константинова такая развертка должна была дать выигрыш в полосе используемых частот.

В результате проведенных экспериментов оказалось, что скоростная модуляция требует более широкой полосы частот, чем обычная яркостная, а в случае ее ограничения в канале связи возникают существенные искажения. Было установлено также, что скоростная модуляция могла бы применяться для передачи изображений с малым числом градаций яркости или для передачи штриховых изображений, но схемы с нелинейной

Окончание см. на с. 20.

ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР



Регулировка, калибровка. Для испытания, регулировки и калибровки прибора понадобятся: цифровой вольтметр, электростатический вольтметр С50, осциллограф, стабилизированный источник питания с регулируемым выходным напряжением 3...10 В и генератор сигналов специальной формы Г6-15 (может быть заменен любым импульсным с частотным поддиапазоном 0,1...150 Гц, генерирующим импульсы отрицательной полярности амплитудой не менее 10 В).

К монтажной плате прибора со снятым с нее счетчиком СБМ-20, но с тумблером SA1, гнездовой частью разъема X1 и микроамперметром, подключают внешний источник питания с выходным напряжением, равным 9 В. Подбором резистора R18 устанавливают на выходе стабилизатора напряжение в пределах +3...3,1 В. Затем вольтметром С50 измеряют напряжение питания анодов счетчиков — оно должно быть 395±5 В. Это напряжение в небольших пределах можно изменять подборкой резистора R4 преобразователя. Ориентировочно оценить это напряжение можно также цифровым вольтметром с относительным входным сопротивлением не менее 10 МОм, если последовательно с его входом включить три резистора КИМ-0,125, сопротивлением по 330 МОм и его показания умножать на 100. Далее, пользуясь осциллографом, следует проконтролировать форму напряжения на коллекторе транзистора VT1 преобразователя — она должна быть близкой к синусоидальной, амплитудой 3 В и частотой около 25 кГц.

Затем, если преобразователь работает нормально, измеряют нестабильность выходного напряжения стабилизатора и ток, потребляемый прибором. При изменении входного напряжения в пределах 4,5...9 В напряжение на выходе стабилизатора может изменяться не более чем на 25 мВ, а потребляемый прибором ток не должен превышать 4 мА.

Для коррекции прибора в области гамма-излучения (и ее зависимости от энергии гамма-фотонов) многие счетчики Гейгера обертывают свинцовой фольгой толщиной 1 г/см^2. Одновременно такие фильтры обеспечивают их экранирование от бета-излучения. В нашем случае такое решение исключило бы возможность измерения плотности бета-частиц. Поэтому используется съемный фильтр-чехол примерно с такой же эффективной толщиной.

Калибровку прибора производят в такой последовательности. Оксидный конденсатор С21 временно заменяют конденсатором КМ-6 или К73-17 такой же емкости. Переключатели SB2 и SB3 устанавливают в положения, соответствующие пределу 0,1 мР/ч (кнопки отжаты). Переключатель SA1 устанавливают в положение «X» и на пружинный контакт анода счетчика СБМ-20 подают (через конденсатор емкостью не менее 1000 пФ на номинальное напряжение 500 В) с основного выхода генератора Г6-15 меандр амплитудой 10 В частотой следования 3 Гц. Подборкой резистора R11 добиваются полного отклонения стрелки микроамперметра. После этого временно установленный конденсатор С21 заменяют оксидным. При этом показание индикатора не должно измениться. Затем, настраивая генератор на частоты 0,1...3 Гц, убеждаются в линейности шкалы прибора.

Калибровку прибора на пределах 0,5, 1 и 5 мР/ч производят аналогично — подачей сигналов генератора частотой 15, 30 и 150 Гц и подборкой конденсаторов С14, С16 и С18 соответственно. Время установления показаний прибора при всех измерениях должно быть не меньше 45 с.

Чтобы проверить оксидные конденсаторы С19 и С20 на утечку, переключатель SA1 устанавливают в положение «A_m», а выход генератора соединяют с гнездом разъема X1. На первом поддиапазоне измерения частота генератора должна быть 3 Гц, на третьем — 30 Гц. Время установления показаний на первом пределе 900 с (15 мин), на третьем — 90 с (1,5 мин).

Калибровка прибора как радиометра заключается в определении его чувствительности по образцовому препарату.

К основным радионуклидам, загрязняющим продукты питания, относятся стронций-90 и цезий-137. Из-за интенсивного применения калийных удобрений к ним сейчас добавляют естественный нуклид калий-40 с периодом полураспада $1{,}28 \cdot 10^9$ лет.

Пробег бета-частиц в веществе зависит от их начальных энергий. Максимальная энергия у бета-электронов указанных нуклидов равна соответственно 2,24, 0,51 и 1,31 МэВ. Поэтому при прочих равных условиях чувствительность радиометра зависит от того, каким конкретно нуклидом преимущественно загрязнен контролируемый препарат. Однако такая информация, как правило, отсутствует, поэтому калибровку прибора в режиме радиометра целесообразно производить по нуклидам, максимальная энергия бета-частиц которых занимает промежуточное значение между 0,51 и 2,24 МэВ. Именно такому условию и удовлетворяет калий-40, содержание которого в естественной смеси изотопов калия составляет 0,012 %.

Проще всего приготовить образцовый препарат, используя для него химически чистый хлористый калий KCl (ГОСТ 4324—48, [5]). Соль прокаливают в сушильном шкафу (духовке) при температуре около 120 °С не менее двух часов, после чего растирают в фарфоровой ступке. На аналитических весах взвешивают порцию массой 23,7 г, высыпают ее в мензурку и заливают дистиллированной водой до объема 200 мл. Получивший раствор имеет удельную активность $5 \cdot 10^{-8}$ Ки/л (кг). Можно также использовать отстоявшуюся кипяченую воду.

Калибровку производят в следующем порядке. К прибору подключают свинцовый домик, устанавливают в него кювету, наполненную до краев дистиллированной водой, и плотно закрывают дверцу. Тумблер SA1 устанавливают в положение «A_m», а кнопочные переключатели чувствительности SB2 и SB3 — в положения, соответствующие пределу мощности дозы 0,1 мР/ч. После включения питания производят с интервалом 15 мин не менее трех последовательных отсчетов показаний (число делений) стрелочного индикатора $\alpha_{\phi i}$, соответствующих фоновому излучению, и рассчитывают среднее значение уровня фона для n измерений:

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 6.

$$\alpha = \frac{\Sigma\alpha_{\varphi i}}{n}.$$

Затем дистиллированную воду в кювете заменяют образцовым раствором и вновь помещают в домик. Снова проводят не менее трех отсчетов показаний индикатора $\alpha_{\varphi э i}$ с интервалом 15 мин и рассчитывают среднее значение:

$$\alpha_{\varphi э} = \frac{\Sigma\alpha_{\varphi э i}}{n}.$$

Теперь вычисляют разность $\alpha_э = \alpha_{\varphi э} - \alpha_\varphi$ и калибровочный коэффициент:

$$A_0 = \frac{5\cdot10^{-8}}{\alpha_э} \text{ Ки/кг}\cdot\text{дел (Ки/л}\times\text{дел)}.$$

Значение A_0 должно быть в пределах $(1{,}1...1{,}9)\cdot10^{-9}$ Ки/кг·дел. На остальных пределах значение этого коэффициента будет соответственно в 5, 10 и 50 раз больше. Откалиброваный таким образом прибор обеспечивает измерение удельной активности пищевых продуктов с неизвестным нуклидным составом загрязнений с погрешностью не более ±50 %.

Эксплуатация прибора. Универсальность прибора позволяет устанавливать связь между удельной активностью продуктов питания и мощностью дозы гамма-излучения и плотностью потока бета-частиц в местах, откуда они получены, а также прослеживать динамику ее изменений. Поэтому перед началом эксплуатации прибора целесообразно завести специальный журнал для записи даты, места и результатов измерений.

При измерении мощности дозы гамма-излучения следует пользоваться фильтром-чехлом счетчика. Прибор располагают на уровне груди, удерживая его пальцами за боковые стенки корпуса в положении, удобном для считывания показаний. Сброс показаний производят кратковременным выключением прибора. После включения прибора, сброса показаний или изменения пределов измерений показание индикатора считывают не ранее чем через 40...45 с.

Для повышения точности измерений малых мощностей доз на первом поддиапазоне целесообразно производить несколько последовательных отсчетов показаний с указанным временным интервалом, а полученные результаты усреднять. При этом необходимо периодически контролировать напряжение батареи, питающей прибор. Снижение напряжения батареи до 4,5 В (под нагрузкой) укажет на необходимость ее замены.

Измерение плотности потока бета-частиц имеет некоторые особенности. Дело в том, что энергетический порог прибора для этого вида излучения равен примерно 0,6 МэВ. Поэтому он способен регистрировать лишь бета-электроны иттрия-90 с максимальной энергией 2,24 МэВ, являющегося дочерним нуклидом стронция-90. Потоки же бета-электронов калия-40 с максимальной энергией 1,31 МэВ весьма незначительны из-за равномерного распределения в почве.

Методика измерения плотности потока частиц такова. В непосредственной близости от контролируемой поверхности, на которую направлено окно в корпусе прибора, делают два отсчета показаний — без фильтра-чехла и с ним. Из первого показания вычитается второе, а их разность делят на пересчетный коэффициент, который для стронция-90+иттрий-90 равен 1,75. Пусть, например, измерения велись на втором поддиапазоне и показания прибора равны соответственно 325 и 150 мкР/ч. Тогда плотность потока бета-частиц

$$\varphi = \frac{325-150}{1{,}75} = 100 \text{ част/см}^2\cdot\text{мин}.$$

Реальный поток частиц во всем спектре энергий всегда будет больше измеренного. Тем не менее подобные оценочные измерения имеют несомненный смысл, поскольку позволяют сравнивать степень загрязненности, а сам факт регистрации излучения свидетельствует о том, что на контролируемой поверхности присутствует стронций-90.

Удельную активность измеряют по методике, аналогичной калибровке прибора. Приготовление препаратов сводится к первичной обработке, которой подвергаются контролируемые продукты питания (очистка, промывка в проточной воде и т. д.), и их измельчению на терке, ножом или ножницами. Кювету заполняют до краев с уплотнением. Обычно достаточно одного измерения, длительность которого на первых двух поддиапазонах должна быть не менее 15 мин, на двух других — не менее 1,5 мин. Необходимую периодичность измерения уровня фона $\alpha_ф$ следует определять экспериментально. В результате измерения получают суммарный уровень фона и излучения препарата и вычисляют разность $\alpha_п = \alpha_{фп} - \alpha_ф$. Если нуклидный состав загрязнения неизвестен, удельную активность рассчитывают по выражению

$$A_m = \alpha_п\cdot A_0\cdot(1\pm0{,}5) \quad \text{Ки/кг(л)}.$$

Для иллюстрации к сказанному рассмотрим такой конкретный пример. Предположим, что калибровочный коэффициент A_0 на первом поддиапазоне, на котором провели измерение, равен $1{,}4\cdot10^{-9}$ Ки/кг×дел. Пусть $\alpha_ф = 38$ дел, а $\alpha_{фп} = 46$ дел. Тогда, следовательно, $\alpha_п = 46-38 = 8$ дел, $A_m = 8\cdot1{,}4\times10^{-9}\ (1\pm0{,}5) = (1{,}12\pm0{,}56)\times10^{-8}$ Ки/кг.

Если предположить, что контролируемый препарат загрязнен преимущественно стронцием-90, цезием-137 или калием-40, в таком случае наиболее вероятные значения удельной активности определяют как:

$$A_{mc} = (1{,}12-0{,}56)\cdot10^{-8} = 0{,}56\times10^{-8} \text{ Ки/кг},$$

$$A_{mц} = (1{,}12+0{,}56)\cdot10^{-8} = 1{,}68\times10^{-8} \text{ Ки/кг},$$

$$A_{mк} = 1{,}12\cdot10^{-8} \text{ Ки/кг}.$$

Во всех случаях, когда есть сомнения в нуклидном составе загрязнения, целесообразно руководствоваться наибольшим из вероятных значений удельной активности.

Предельная чувствительность описанного прибора, ограниченная естественным фоном, не превышает $5\cdot10^{-9}$ Ки/кг(л). Повысить ее до 10^{-10} Ки/кг можно увеличением концентрации нуклидов путем высушивания, испарения или обугливания препаратов [5]. В этом случае удельную активность определяют, пользуясь выражением: $A_m = к\cdot\alpha_п\cdot A_0$, где к — отношение объемов препарата после и до концентрации.

В заключение — о возможном усовершенствовании прибора. Существенное снижение погрешности измерений малых мощностей доз и плотностей потока бета-частиц можно достигнуть использованием двух — четырех счетчиков СБМ-20, включенных параллельно, и увеличением постоянной времени интегрирующей цепочки. На печатной плате (рис. 2) предусмотрена возможность симметричной установки второго счетчика со стороны печатных проводников. В этом случае чувствительность прибора при измерении $\dot{X}$ и φ увеличится вдвое. Для сохранения прежних пределов измерений необходимо уменьшить вдвое емкость дозирующих конденсаторов, кроме C13, емкость которого определяет основной предел измерений в режиме радиометра.

Целесообразно также ввести дополнительный переключатель «Постоянная времени» с положениями «Поиск» и «Измерение». В положении «Измерение» этот переключатель должен подключать параллельно конденсатору C19 дополнительный конденсатор емкостью 10...15 мкФ. Время измерения в этом случае увеличится до 200 с, однако пропорционально уменьшится и погрешность.

При работе прибора в режиме радиометра его целесообразно питать от внешнего источника напряжением 5...15 В.

Е. КЛИМЧУК

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поленов В.** Дозиметрические приборы для населения.— М.: Энергоатомиздат, 1991.
2. **Авсеенко В.** Дозиметрические и радиометрические приборы и измерения.— К.: Урожай, 1990.
3. **Коваленко Л.** Радиометрический ветеринарно-санитарный контроль кормов, животных и продуктов животноводства.— К.: Урожай, 1987.
4. **Матвеев В., Хазанов Б.** Приборы для измерения ионизирующих излучений.— М.: Атомиздат, 1967.
5. **Максимов М., Оджагов В.** Радиоактивные загрязнения и их измерения.— М.: Энергоатомиздат, 1989.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

При определении степени радиационного загрязнения продуктов питания методом, описываемым Е. Климчуком (этот метод широко используется и в профессиональной дозиметрии), следует иметь в виду, что любое калийсодержащее вещество уже само по себе — без какого-либо внешнего загрязнения — является источником радиации. Объясняется это тем, что природная смесь изотопов калия содержит и калий-40 — β, γ-излучающий радиоизотоп с периодом полураспада свыше миллиарда лет. Его активность, отнесенная ко всей массе калия, составляет 29,6 Бк/г*. (Именно это обстоятельство и позволяет использовать хлористый калий,— как и, вообще говоря, любое химическое соединение с известным и достаточно большим «долевым» участием калия,— в качестве тест-объекта при калибровке такого рода дозиметрических приборов).

Располагая сведениями о содержании калия в том или ином продукте питания (см. Эвенштейн З. И. Популярная диэтология.— М.: Экономика, 1990), нетрудно оценить «калиевую» активность каждого из них.

Естественная (по калию-40) удельная радиоактивность пищевых продуктов (в Бк/кг):

Хлеб	20...60	Сметана, сливки	30...40
Картофель	170	Яйца куриные	35...45
Капуста белокачанная	140	Молоко, кефир, творог, сыр	30...60
Пшено, рис, гречка	60...70	Молоко сухое	300
Чечевица	200	Чай	730...770
Горох	240...260	Какао порошок	700...1000
Фасоль, бобы	310...330	Орехи	200...400
Мясо	60...130	Курага	500
Рыба	50...100	Изюм	230...260
Гуси, куры, утки	50...70	Сухофрукты	170...560
Масло рафинированное:		Помидоры	70...90
подсолнечное	190	Лук	40...50
хлопковое	330	Чеснок	70...80
соевое	480	Яблоки, ягоды	20...110
Масло сливочное	30		

Лишь исключив эту составляющую из результата измерения, можно судить о привнесенной активности — действительном радиационном загрязнении исследуемого продукта.

После аварии на Чернобыльской АЭС ряд стран мира ввели ограничения на предельно допустимую концепцию радионуклидов в продуктах питания.

Например, предельно допустимые общие уровни содержания радиоцезия для продуктов питания, импортируемых в страны ЕЭС и еще пятнадцать стран, присоединившихся к этому соглашению, выглядят так (в Бк/кг):

Молоко и продукты питания для детей в возрасте до 6 месяцев	370
Другие продукты питания	600

В нашей стране действуют нормы, в ряде пунктов не совпадающие с международными. Так, например, загрязнение радиоцезием сухих грибов, чая, лекарственных растений может доходить до 7400 Бк/кг. Это нужно иметь в виду при обращении в официальные инстанции по поводу обнаруженного. Подробные сведения о действующих у нас нормах на радиационное загрязнение тех или иных продуктов питания можно получить в районных санэпидемстанциях или пунктах индивидуального дозиметрического контроля.

Но не следует полагать, что эти нормы и на самом деле гарантируют полную безопасность употребления таких слабозагрязненных продуктов. Они являются скорее нормами управленческих структур, соразмеряющих свои возможности по дезактивации продуктов питания с опасностью их использования населением. Хотя надо заметить, что эти нормы — самим своим существованием — нередко провоцируют такой соблазняющий простотой вид «дезактивации», как разведение «грязного» продукта чистым — процедуру, никоим образом не уменьшающую радиационный пресс, воздействующий на население, и способную создать лишь видимость радиационного благополучия.

Ю. ВИНОГРАДОВ

г. Москва

* Бк — беккерель, единица радиоактивности, равная одному распаду в с. В литературе, ориентированной на массового читателя, обычно пользуются значительно более крупной и менее очевидной по своему физическому смыслу единицей радиоактивности — кюри (Ки). Их соотношение: 1 Ки $=3{,}7\times10^{10}$ Бк.

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



АСИНО: ПЕРВЫЕ ШАГИ

В сложной экономической ситуации, в которой сейчас оказалась Россия, важно, чтобы перспектива культурного, технологического и интеллектуального возрождения страны, которую несет информатизация образования, не затерялась среди сиюминутных задач.

Для решения этой проблемы создается Ассоциация по информатизации образования (АСИНО) с целью последующего развития Единой системы информатизации образования (ЕСИНО).

Инициативу по созданию ассоциации взяли на себя 17 вузов и предприятий России, в том числе Московский энергетический институт, имеющий большой опыт в создании различных программно-инструментальных средств обучения, широкие международные связи, развитую аппаратно-программную базу, крупных специалистов и большие интеллектуальные заделы.

Практические шаги по реализации программы ЕСИНО уже предприняты. Так в январе 1991 г. запущен ИСЗ «Информатор 1» (АО-21), являющийся прототипом спутника-ретранслятора системы низкоорбитальных спутников связи. С помощью этого аппарата проводится комплекс испытаний фрагментов спутниковой сети связи.

Участниками разработок э изного проекта ЕСИНО были рассмотрены предложения по организации региональных сетей связи для информатизации образования с коммерческой поддержкой и привлечением местных заинтересованных предприятий и предпринимательских структур.

Желающих внести свой вклад в решение проблемы информатизации России просим обращаться по адресу: 111250, г. Москва, Красноказарменная, 14, МЭИ, Деканат РТФ (к. А-225), телефон: 362-72-16.

ЭЛЕКТРОНИКА

СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ • ОСОБЕННОСТИ

А теперь обратимся к так называемой системе впуска дополнительного воздуха, которой оснащен автомобиль ГАЗ-3102. Такое устройство называют также ограничителем разрежения во впускном трубопроводе двигателя. Оно вступает в действие на режимах принудительного холостого хода двигателя. Однако, если традиционный экономайзер на этих режимах отключает подачу топлива в двигатель, то ограничитель разрежения подает во впускной коллектор двигателя дополнительный воздух; разрежение в коллекторе при этом резко уменьшается, поэтому подача топлива из карбюратора почти полностью прекращается. Таким образом, ограничитель разрежения автомобиля ГАЗ-3102

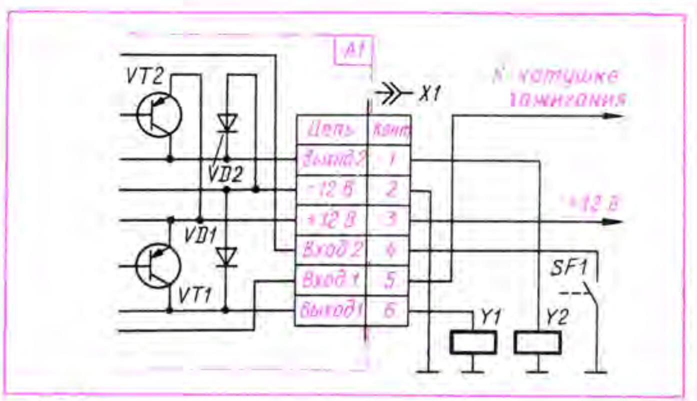


Рис. 5

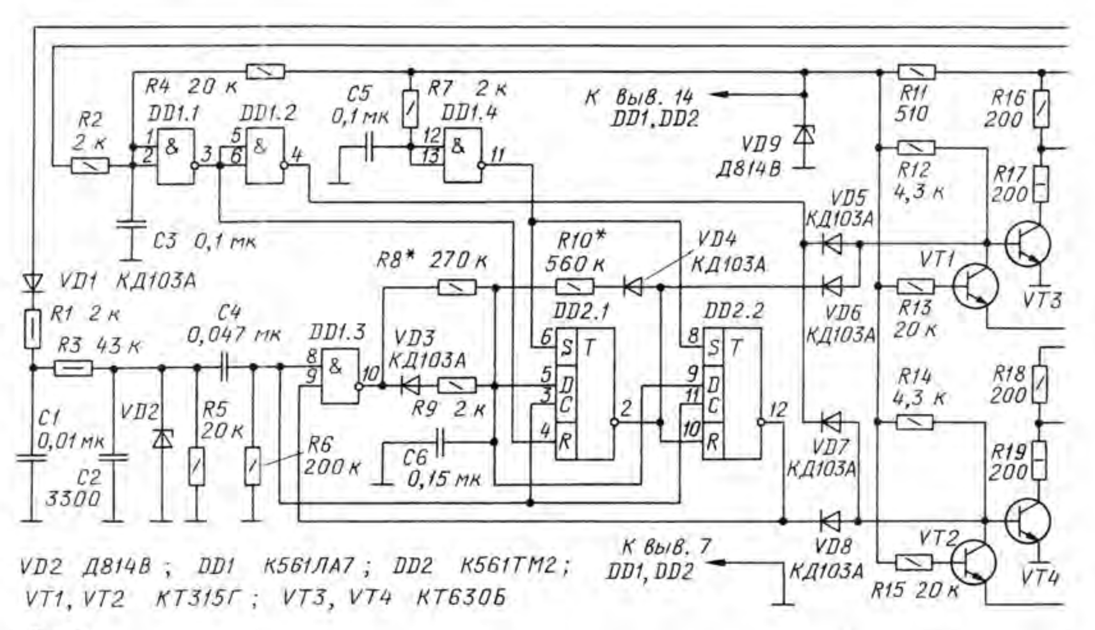


Рис. 6

вполне можно считать четвертым вариантом экономайзера.

Схема подключения этого блока представлена на рис. 5. Здесь использованы два электромагнитных клапана Y1 и Y2, управляемые индивидуально посредством транзисторов VT1 и VT2. Оба клапана нормально закрытые; если их обмотки обесточены, то воздуха не пропускают. Клапан Y1 имеет меньшую пропускную способность, Y2 — большую.

В системе использован блок 37.3761. Он настроен так, что на режиме принудительного холостого хода подача воздуха через клапан Y2 прекращается при снижении частоты вращения коленчатого вала до 2500 мин$^{-1}$, а через Y1 — до 1700 мин$^{-1}$. Блок для работы получает информацию с катушки зажигания и — по разрежению во впускном коллекторе — со специального вакуумного выключателя SF1.

Вакуумный выключатель представляет собой контактный датчик давления, выполненный в виде диафрагменного (мембранного) механизма. Регулировочным винтом с контргайкой его настраивают так, что при небольшом разрежении в коллекторе (в нагрузочном режиме работы двигателя) его контакты замкнуты, а после увеличения разрежения примерно до 50 кПа — 355 мм рт. ст.— они размыкаются, что соответствует режимам холостого и принудительного холостого хода двигателя.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 6.

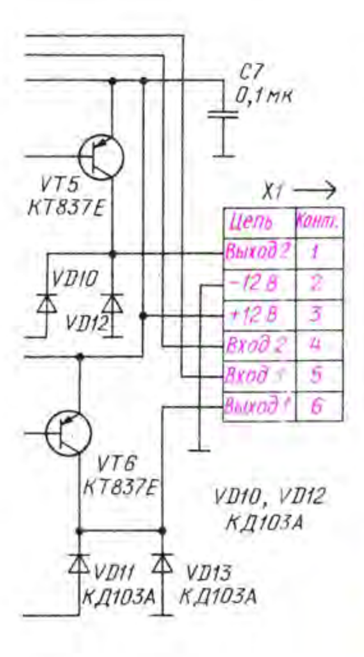
ЭКОНОМАЙЗЕРА

РАБОТЫ • УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКОВ •

Стандартному блоку управления 37.3761 присущ ряд конструктивных недостатков. Во-первых, в нем отсутствует защита от замыкания выходов на корпус автомобиля, а конструкция электромагнитных клапанов системы такова, что такое замыкание при ремонте или проверке системы вполне реально. После замыкания хотя бы одного из выходов на корпус блок неизбежно отказывает.

Во-вторых, в каждом из каналов регистрации пороговой частоты вращения (а их два) применен пиковый детектор, обладающий заметной инерционностью. При быстром уменьшении частоты вращения коленчатого вала (после размыкания трансмиссии автомобиля) обычно возникает большая динамическая погрешность срабатывания блока [3, 4], достигающая 15...20 % от порогового значения. Это приводит к дополнительной неточности момента прекращения подачи дополнительного воздуха.

Наконец, в блоке отсутствует гистерезис срабатывания по частоте вращения, значит, в процессе торможения двигателем прекращение подачи дополнительного воздуха может сопровождаться многократными паразитными срабатываниями клапанов вместо четкого отключения.



Аналог блока 37.3761 разработан с учетом этих недостатков. Схема аналога показана на рис. 6. В момент включения зажигания формирователь, состоящий из цепи R7C5 и логического элемента DD1.4, вырабатывает короткий импульс высокого уровня, который устанавливает триггеры DD2.1 и DD2.2 в единичное состояние. Инверсный выход каждого из них связан через диод с входом своего ключевого усилителя. Поэтому транзисторы VT3, VT5 и VT4, VT6 закрыты, обмотки электромагнитных клапанов обесточены — двигатель готов к работе.

Входной формирователь блока принципиально ничем не отличается от описанных выше. Здесь также при работе двигателя на верхний по схеме вход элемента DD1.3 поступают короткие импульсы высокого уровня с частотой искрообразования.

На холостом ходе двигателя контакты вакуумного выключателя (подключенного к Входу 2 блока) разомкнуты и на выходе элемента DD1.1 будет низкий уровень. Поэтому состояние триггеров DD2.1 и DD2.2 останется неизменным, а значит, дополнительный воздух не поступает в двигатель. Так как напряжение низкого уровня с инверсного выхода триггера DD2.2 приложено и к нижнему по схеме входу элемента DD1.3, он не пропускает на выход импульсов с верхнего входа.

Если теперь нажать на педаль акселератора, контакты вакуумного выключателя замкнутся, Вход 2 блока будет замкнут на корпус автомобиля, и на выходе элементов DD1.1 и DD1.2 появится соответственно сигнал высокого и низкого уровней, триггеры DD2.1 и DD2.2 переключатся в нулевое состояние. Однако, поскольку выход элемента DD1.2 связан через диоды с базой транзисторов VT3 и VT4, оба ключевых усилителя по-прежнему закрыты и дополнительный воздух в двигатель не поступает.

Если же после того, как коленчатый вал разгонится до частоты вращения более 2500 мин$^{-1}$, акселератор отпустить, то на выходе элемента DD1.1 вновь появится низкий уровень, а на выходе элемента DD1.2 — высокий (поскольку контакты вакуумного выключателя снова разомкнутся). А вот триггеры DD2.1 и DD2.2 по-прежнему останутся в нулевом состоянии. Сопротивление резисторов R8 и R10 выбрано так, что при частоте вращения более 2500 мин$^{-1}$ к моменту прихода импульса на верхний вход элемента DD1.3 и на вход С триггеров конденсатор С6 не может зарядиться настолько, чтобы произошло переключение триггера DD2.1 в единичное состояние. (Заметим, что триггер DD2.2 и вовсе не может перейти в единичное состояние до тех пор, пока в это состояние не переключится триггер DD2.1.) В этом состоянии блока диоды VD5—VD8 будут закрыты, поэтому ключевые усилители открыты и оба клапана пропускают воздух во впускной коллектор двигателя. Иначе говоря, блок перешел в режим принудительного холостого хода двигателя.

Теперь периодически происходит медленная зарядка конденсатора С6 через резистор R8 и цепь VD4R10 с последующей быстрой разрядкой его через цепь R9VD3. Как только частота вращения коленчатого вала уменьшится до 2500 мин$^{-1}$, триггер DD2.1 переключится в единичное состояние. После этого зарядка конденсатора С6 будет происхо-

Режим работы двигателя	Относительная частота вращения коленчатого вала	Положение дроссельной заслонки	Состояние электромагнитных клапанов	Вариант 3	Вариант 4	Подача топлива
				Положение контактов датчика – винта	Положение контактов вакуумного выключателя	
Холостой ход	Пониженная	Закрыта	Выключены	Замкнуты	Разомкнуты	Есть
Нагрузочный	Повышенная	Открыта	Выключены	Разомкнуты	Замкнуты	Есть
Принудит. холостой ход	Повышенная	Закрыта	Включены	Замкнуты	Разомкнуты	Нет

дить еще более медленно — только через резистор R8. Сразу же после переключения триггера DD2.1 откроется диод VD6, что приведет к закрыванию транзисторов VT3, VT5, поэтому клапан с большим проходным сечением (передний по ходу автомобиля) закроется, ограничивая поступление воздуха в двигатель.

Многократные неконтролируемые переключения в режиме принудительного холостого хода у описываемого блока исключены, поскольку переход триггера DD2.1 из нулевого состояния в единичное может произойти лишь один раз за цикл.

После дальнейшего уменьшения частоты вращения коленчатого вала до 1700 мин$^{-1}$ триггер DD2.2 также переключится в единичное состояние. При этом диод VD8 откроется, транзисторы VT4, VT6 закроются и клапан с меньшим проходным сечением также отключится, полностью прекращая поступление в двигатель дополнительного воздуха.

Одновременно с этим происходит закрывание элемента DD1.3 по нижнему входу и сравнение длительности импульсов завершается. Чтобы оно началось вновь, необходимо перевести двигатель в нагрузочный режим, разогнать коленчатый вал более чем до 1700 мин$^{-1}$, а затем снова перейти на принудительный холостой ход. Таким образом, отключение второго клапана также происходит четко, без каких-либо паразитных срабатываний.

Оба ключевых усилителя оснащены устройством защиты выходного транзистора при случайном замыкании выхода на корпус автомобиля.

Порядок работы третьего и четвертого вариантов экономайзерных систем поясняет прилагаемая таблица, являющаяся своеобразным продолжением такой же таблицы в [1].

В. БАННИКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Банников В.** Замена блоков управления экономайзером.— Радио, 1989, № 8, с. 30—33.

2. **Замогильный С.** Электронный блок управления экономайзером.— Радио, 1985, № 7, с. 29—31.

3. **Покровский Г. П., Ефремков С. А., Банников В. В.** Измерение частоты вращения коленчатого вала двигателя на переменных режимах.— Автомобильная промышленность, 1978, № 8, с. 6.

4. **Банников В. В.** Параметры работы электронного блока управления экономайзером.— Автомобильная промышленность, 1987, № 1, с. 20.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ БОРТОВОЙ СЕТИ

Следить за состоянием электрооснащения автомобиля водителю помогают различные измерительные приборы или просто контрольная лампа накаливания, позволяющая хотя бы приблизительно судить о напряжении бортсети. Но нередко возникает необходимость не только в контроле, но и измерении напряжения, проверке и ремонте узлов и агрегатов электрооборудования, например, аккумуляторной батареи, генератора и его регулятора напряжения. Бесспорно, что в таких случаях даже простейший вольтметр может оказать неоценимую услугу, особенно если неисправность обнаружена в пути и на помощь службы техобслуживания рассчитывать не приходится.

Однако стрелочный измерительный прибор все же может подвести — механическая подвеска его стрелки и рамки плохо переносит вибрации, тряску, повышенную влажность, резкие изменения температуры. А если такой прибор нечаянно уронить? Такое ведь тоже случается!

Предлагаемое здесь электронное устройство вполне может заменить стрелочный измерительный прибор автолюбителя. Конструктивно он представляет собой линейный индикатор на светодиодах, позволяющий контролировать напряжение постоянного тока от 10 до 16,5 В с точностью до 0,5 В.

Напряжение исправно действующей электросети автомобиля равно 13,8 В. Понижение или, наоборот, повышение этого напряжения более чем на 2 В свидетельствует о неисправности в системе электрооборудования. Причиной пониженного напряжения может быть, например, ослабление натяжения приводного ремня генератора, прижима токосъемных щеток к коллектору, окисление проводников в местах соединения. Повышенное же напряжение обычно появляется из-за ослабления контакта одного из выводов аккумуляторной батареи с проводом бортсети, неисправности самой батареи, дефекта в регуляторе напряжения.

Описываемый прибор, который можно разместить в таком месте, чтобы не отвлекал водителя, будет сигнализировать о всех изменениях напряжения бортсети. Это в пути. А при проведении профилактических или ремонтных работ он будет выполнять функцию вольтметра, «не боящегося» ни тряски, ни ударов, ни любых погодных условий.

Схема прибора показана на рис. 1. Он представляет собой аналого-цифровой преобразователь измеряемого напряжения в двоично-десятичный код, индицируемый светодиодами. Прибор образуют генератор импульсов, собранный на элементах микросхемы К155ЛА3 (DD1), двоичный счетчик К155ИЕ5 (DD2), компаратор К521СА3Б (DA2) и дешифратор К155ИД3 (DD3) с 14 светодиодами АЛ307А (HL1—HL14) на выходе. Об уровне напряжения бортсети или измеряемого напряжения судят по длине линейки включенных светодиодов. Прибор питается непосредственно источником измеряемого напряжения, потребляемый ток не превышает 240 мА.

Контролируемое напряжение бортсети поступает непосредственно или через щупы X1 и X2 на диодный мост VD1—VD4. При этом на выходе моста, независимо от полярности подключения, всегда будет положительное напряжение. Это напряжение подается на микросхемный стабилизатор DA1, выходное напряжение (+5 В) которого используется для питания всех микросхем и светодиодов прибора. Одновременно измеряемое напряжение через стабилитрон VD5, ограничивающий начальный уровень измерения 10 В, поступает на подстроечный резистор R1, служащий для калибровки прибора.

Режим работы прибора задает несимметричный мультивибратор, собранный на элементах DD1.1—DD1.3. Генерируемые им импульсы, следующие с частотой около 7,5 кГц, поступают на вход C1 (вывод 14) двоичного счетчика DD2. С его выходов 1-2-4-8 (выводы 12, 9, 8, 11) сигнал результата счета в двоич-

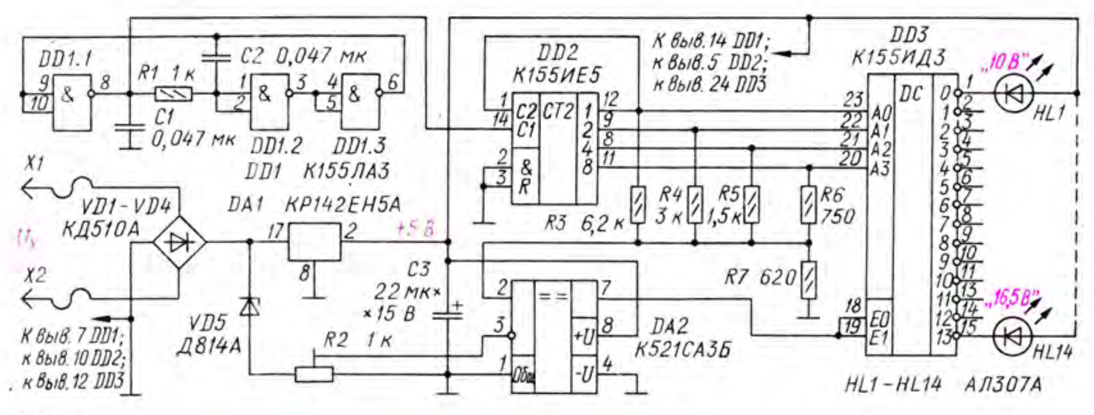


Рис. 1

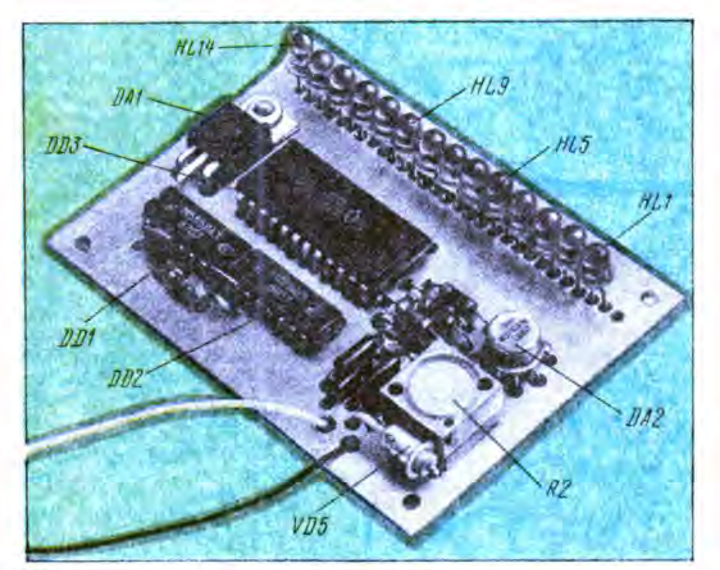


Рис. 2

ном коде поступает на адресные входы A0—A3 (выводы 23, 22, 21, 20) дешифратора DD3 этого кода. При этом на выходах 0—13 (выводы 1—11, 13—15) возникают напряжения низкого уровня, включающие соответствующие светодиоды HL1—HL4. Но числом одновременно включенных светодиодов, соответствующим измеряемому напряжению, управляет компаратор (от латинского comparator — сравнивающий) К521СА3Б — специализированная микросхема с дифференциальным входом и цифровым выходом. На один из его входов подают образцовое напряжение, а на второй — исследуемое. Если исследуемое напряжение превышает образцовое, то на выходе компаратора формируется сигнал низкого уровня, а если оно меньше этого напряжения — сигнал высокого уровня.

В нашем приборе компаратор DA2 используется как преобразователь аналогового сигнала в цифровой; его инверсный вход (вывод 3) управляется напряжением, поступающим через мост VD1—VD4, стабилитрон VD5 и подстроечный резистор R2 из бортсети, а прямой (вывод 2) — образцовым ступенчатым напряжением, поступающим на него от делителя R3—R7, подключенного параллельно выходам счетчика DD2.

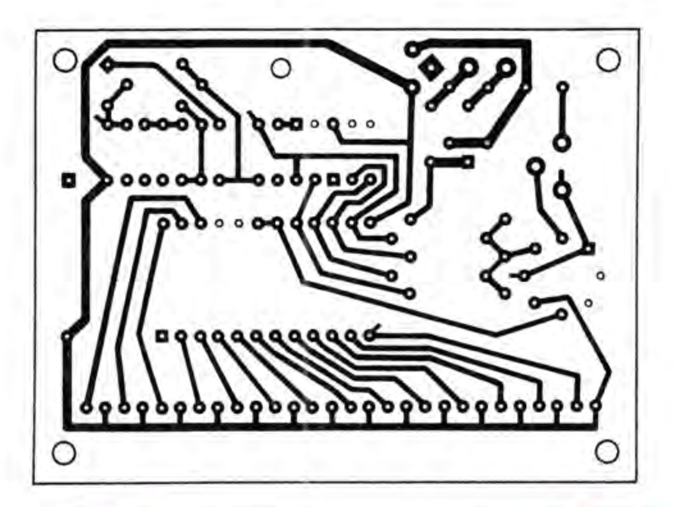
Выход компаратора подключен к соединенным вместе входам стробирования E0 и E1 (выводы 18, 19) дешифратора DD3. Пропорционально приращению напряжения на инверсном входе компаратора на выходах дешифратора появляются сигналы низкого уровня, которые и включают соответствующие светодиоды. Чем больше измеряемое напряжение, тем больше число светодиодов включено. Так, при напряжении в бортсети 10 В горит лишь светодиод HL1, при напряжении 13,5 В — HL1—HL8, а при напряжении 16,5 В — все светодиоды индикатора.

Вид на монтажную плату прибора показан на рис. 2, а чертеж платы и размещение деталей на ней — на рис. 3. Сама печатная плата выполнена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Фольга на плате со стороны деталей сохранена. Выводы деталей в точках, обозначенных на рис. 3 небольшими квадратными площадками, припаивают к фольге с обеих сторон платы. Хотя взаимное положение деталей может быть иным, стабилизатор DA1 целесообразнее размещать на плате ближе к входному диодному мосту.

Все постоянные резисторы устройства — МЛТ или МТ, подстроечный R2—СП5-2 или подходящий другого типа, но такого же номинала. Стабилитрон Д814А полезно заменить малогабаритным КС182Ж в стеклянном корпусе. Если наружный диаметр этого стабилитрона 2,2 мм, его катод обозначен голубой меткой, а вывод анода — желтой полосой (у стабилитрона диаметром 2,7 мм желтая полоса расположена возле анода). Конденсаторы C1 и C2—КМ, C3 — оксидный К53-1.

Теплоотводящая пластина стабилизатора DA1 должна плотно прилегать к печатной плате. Под гайку со стороны проводников подложите изоляционную шайбу из текстолита. Роль дополнительного теплоотвода стабилизатора выполняет нестравленная фольга монтажной платы.

Светодиоды HL1—HL14 серии АЛ307. Желательно, чтобы светодиоды HL1—HL6 и HL10—HL14 были красного свечения (с буквенным индексом А или Б), а HL7—HL9 — зеленого (с буквами В, Г) или желтого (с буквами Д, Е) свечения. Желтый или зеленый участок свечения шкалы индикатора вместе с начальными светящимися красными светодиодами соответствует нормальному уровню напряжения бортсети. Свечение же всех светодиодов или только начальных красных будет сигнализировать о неисправности электрооборудования.



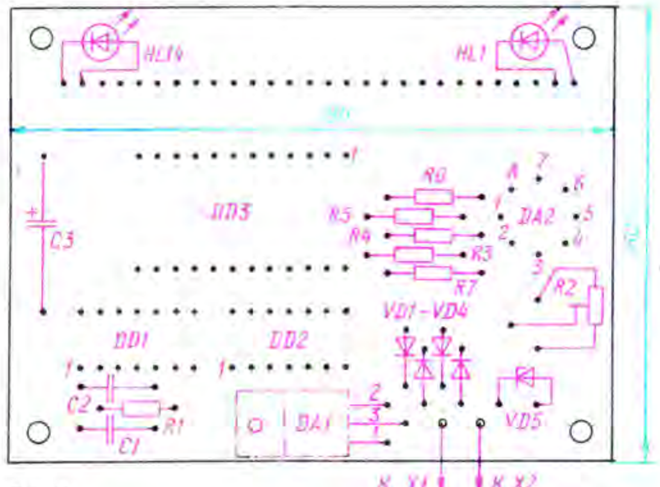


Рис. 3

Налаживание устройства начинают с проверки надежности мест пайки. Все «заземляемые» выводы деталей должны быть припаяны к фольге с обеих сторон платы.

Убедившись в безошибочности монтажа, на вход устройства подают постоянное напряжение 12 В и вольтметром измеряют напряжение на конденсаторе С3. При изменении входного напряжения от 7 до 18 В напряжение на конденсаторе не должно значительно отличаться от 5 В.

Затем, установив входное напряжение 12 В, к выводу 14 счетчика DD2 подключают осциллограф и убеждаются в наличии на нем импульсов мультивибратора. Далее, переключив осциллограф на вывод 2 компаратора DA2, наблюдают на его экране изображение «лестницы» из 15 ступенек. Если наклон «лестницы» дугообразный, его спрямляют подборкой резисторов R3—R6. После этого на вход индикатора подают напряжение 16 В и подстроечным резистором R2 добиваются свечения светодиодов HL1—HL13. Если теперь входное напряжение изменять от 10 до 16,5 В, то постепенно, один за другим, начиная со светодиода HL1, должны загореться все светодиоды шкалы прибора. На этом настройку индикатора можно считать законченной.

Конструкция корпуса произвольная. Можно подобрать подходящую по размерам коробку или спаять корпус из пластин фольгированного стеклотекстолита, окрасить его нитроэмалью или оклеить декоративной поливинилхлоридной пленкой. На лицевой стенке корпуса против отверстия, через которое видны светодиоды, можно сделать надписи соответствующих им уровней напряжения.

Входные проводники прибора подключают, например, к гнезду прикуривателя автомобиля.

Г. ГВОЗДИЦКИЙ

г. Москва

Александр Павлович КОНСТАНТИНОВ

Окончание. Начало см. на с. 12

разверткой оказались намного сложнее обычно применяемых в телевидении.

Жестокие обстоятельства не позволили полностью проявиться всем способностям Александра Павловича. В ночь на 1 ноября 1936 г. он был неожиданно арестован органами НКВД.

За восемь дней до ареста приказом по ВНИИ телевидения на А. П. Константинова возлагалось руководство работами по организации, разработке и строительству Опытного ленинградского телевизионного центра, что являлось признанием его авторитета и заслуг. Для изучения американского опыта его должны были командировать в США...

Трудно понять людей, лишивших свободы и жизни талантливого ученого и преданного сына Отечества. В «деле» А. П. Константинова имелся список, состоящий из 30 человек — «членов контрреволюционной группы», составленный арестованным органами НКВД профессором — геологом П. Т. Соколовым. В этом списке — фамилии известных ленинградских ученых — физиков, астрономов, геологов. Под номером 20 значится А. П. Константинов. Ему было предъявлено нелепое обвинение в том, что он якобы выполнял задание П. Т. Соколова — «готовить бомбу для убийства товарища Сталина».

Суд над А. П. Константиновым состоялся 25 мая 1937 г. «без представителей обвинения и защиты». Приговор — высшая мера.

В архиве КГБ сохранилось групповое заявление выдающихся ученых — бывших коллег А. П. Константинова от 5 июля 1956 г. с требованием его реабилитации. Под этим заявлением с готовностью подписались бы тысячи специалистов, работающих в области радиоэлектроники, для которых А. П. Константинов был и остается талантливым ученым, замечательным педагогом, Человеком с большой буквы.

Н. КОНСТАНТИНОВА, В. УРВАЛОВ

г. С.-Петербург

ИТАК, СНОВА "DUMPCOR"

В «Радио», 1991, № 2, с. 49 была опубликована программа экранного редактирования содержимого ОЗУ компьютера «Радио-86РК» DUMPCOR. **В редакционной врезке отмечалось, что она далека от идеала и был объявлен мини-конкурс на разработку лучшей программы аналогичного назначения. Это предложение вызвало большой интерес у читателей журнала. Редакция получила более 80 вариантов программ экранного редактора памяти. Их тщательная проверка и сравнение потребовали немало времени и усилий. И вот, наконец, итоги мини-конкурса подведены. Предлагаем их вниманию наших читателей.**

УЧАСТНИКИ КОНКУРСА. КТО ЖЕ ОНИ?

Возрастной интервал конкурсантов — от 14-летних школьников до пенсионеров. Естественно, что среди них оказалось и немало студентов вузов. Попробовали свои силы в решении предложенной задачи и опытные программисты, и те, для кого конкурсная программа — первая в жизни. А школьник из пос. Зачепиловка Харьковской области **Олег Огарь** составил программу в машинных кодах, вообще не имея компьютера. Он надеялся приобрести его, завоевав первый приз. Его программа, увы, оказалась неработоспособной (вероятно, еще никому не удавалось создать работающую программу, не отлаживая ее). Тем не менее мы желаем Олегу успехов.

Напомним основные условия конкурса. Программа должна быть возможно короче (исходный вариант имел длину 1216 байт), должна подсчитывать контрольные суммы строк (длиной по 16 байт), блоков (длиной по 256 байт), а также любой заданной области памяти компьютера без использования директивы О МОНИТОРа. Было предложено разработать более совершенный алгоритм подсчета контрольной суммы вместо стандартного для компьютера «Радио-86РК», который не выявляет все возможные ошибки ввода данных (например, попробовать алгоритм CRC, применяемый в компьютерах IBM PC). Наконец, управление программой должно быть по возможности простым и удобным.

Таблица 1

7400	21	E9	75	CD	18	F8	2A	D0	75	22	D0	75	2E	00	EB	21	526C
7410	E0	75	CD	18	F8	06	10	C5	21	D3	75	CD	18	F8	CD	C3	28E3
7420	74	06	10	0E	20	CD	09	F8	1A	CD	15	F8	13	05	C2	23	5977
7430	74	D5	1B	62	7B	E6	F0	6F	CD	B9	74	D1	C1	05	C2	17	E1F0
7440	74	1B	21	D6	75	CD	18	F8	1E	00	62	2E	FF	EB	CD	B9	44F6
7450	74	2A	D0	75	22	D0	75	EB	21	E0	75	CD	18	F8	CD	C3	5D18
7460	74	EB	7D	E6	0F	67	07	84	C6	25	67	3A	D2	75	FE	0F	9BA3
7470	CA	74	74	24	7D	E6	F0	07	07	07	07	C6	22	6F	22	DD	C39B
7480	75	21	DB	75	CD	18	F8	CD	03	F8	2A	D0	75	FE	30	DA	3002
7490	CB	74	FE	3A	DA	43	75	FE	41	DA	00	74	FE	47	DA	41	BDF6
74A0	75	FE	55	C2	A7	74	25	FE	4F	C2	AD	74	24	FE	54	C2	7832
74B0	09	74	EB	21	E0	75	C3	8A	75	CD	2A	F8	C5	0E	20	CD	894F
74C0	09	F8	D1	7A	CD	15	F8	7B	C3	15	F8	FE	2E	C2	D9	74	41AC
74D0	21	E5	75	CD	18	F8	C3	6C	F8	FE	08	C2	F0	74	3A	D2	EDB7
74E0	75	FE	0F	C2	3A	75	7D	2B	FE	00	CA	09	74	C3	54	74	FD6B
74F0	FE	0C	C2	FC	74	2E	00	3E	0F	32	D2	75	FE	18	C2	16	0F1E
7500	75	3A	D2	75	FE	0F	CA	3A	75	2F	32	D2	75	23	7D	A7	CA6B
7510	CA	09	74	C3	54	74	FE	19	C2	28	75	7D	D6	10	6F	FE	2118
7520	F0	DA	54	74	25	C3	09	74	FE	1A	C2	09	74	7D	C6	10	98A1
7530	6F	FE	10	D2	54	74	24	C3	09	74	2F	32	D2	75	C3	54	EC3A
7540	74	D6	07	D6	30	47	3A	D2	75	2F	32	D2	75	57	2F	FE	534B
7550	0F	C2	60	75	A6	4F	78	07	07	07	07	B1	77	C3	69	75	88F8
7560	A6	B0	77	23	7D	A7	CA	09	74	22	D0	75	7A	FE	0F	C2	500B
7570	73	75	2B	EB	7B	E6	F0	5F	0E	19	CD	09	F8	7B	E6	F0	0CF4
7580	7B	06	01	C3	17	74	11	00	00	E1	E5	E1	E5	CD	18	F8	584A
7590	CD	C3	74	CD	03	F8	FE	0D	CA	CB	75	FE	7F	CA	86	75	B723
75A0	FE	30	DA	8B	75	FE	3A	DA	B6	75	FE	41	DA	8B	75	FE	675C
75B0	47	D2	8B	75	D6	07	D6	30	06	04	4F	7B	87	5F	7A	8F	36BF
75C0	57	05	C2	BB	75	79	B3	5F	C3	8B	75	E1	EB	C3	F7	74	2B96
75D0	00	00	0F	0D	0A	00	1B	59	33	54	00	1B	59	22	25	00	DDDC
75E0	1B	59	21	50	00	1B	59	33	00	07	1F	1B	59	21	4B	54	94E6
75F0	41	44	52	2D	0D	55	0B	1B	59	32	20	4F	0F	00	6F	E6	07EA

Таблица 2

КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ

7400 - 74FF	D467
7500 - 75FF	F46A
7400 - 75FF	DED1

ДЛИНА И ФУНКЦИЯ

Самая короткая представленная на конкурс программа имеет длину 512 байт, самая длинная — 4 килобайта. Чаще всего — около одного килобайта.

Как правило, с длиной программы непосредственно связаны функциональные возможности. Самые короткие программы обеспечивают только простейшее редактирование в шестнадцатиричном формате и подсчет контрольных сумм. Однако их можно быстро ввести в компьютер с помощью директивы М МОНИТОРа, а затем использовать для ввода более сложных программ. Многие авторы для сокращения длины программ воспользовались нестандартными обращениями к МОНИТОРу, чаще всего к его подпрограммам ввода данных с клавиатуры в буфер и преобразования шестнадцатиричного числа в двоичный код. Такой прием сокращает программы на сотню байт, однако делает ее неработоспособной на компьютере с нестандартным МОНИТОРом. Учитывая, что в настоящее время распространены несколько его версий это весьма существенный недостаток.

Наиболее интересную «короткую» программу разработал **Д. Гурьянов** из г. Ростова-на-Дону. Ему удалось сделать удобную в работе программу длиной

Таблица 3

7000	31	CB	76	CD	58	72	1F	46	49	52	53	54	20	41	44	44	5A99
7010	52	3A	0C	00	21	CD	77	CD	5E	72	EB	22	CC	76	E5	CD	D49B
7020	58	72	0A	4C	41	53	54	20	41	44	44	52	3A	0C	00	21	8CAA
7030	1B	78	CD	5E	72	EB	22	CE	76	D1	06	80	CD	58	72	1F	768E
7040	54	4F	46	3A	0D	0A	45	4F	46	3A	1B	59	20	38	2A	20	4764
7050	48	20	45	20	44	20	2A	1B	59	21	37	41	44	44	52	3A	457C
7060	1B	59	35	22	5E	41	3A	53	43	42	20	5E	44	3A	53	43	CE0E
7070	46	20	5E	42	3A	42	4C	4B	20	5E	46	3A	46	49	4C	45	F537
7080	20	5E	4E	3A	4E	45	57	20	5E	5B	3A	48	45	58	2F	53	1B6A
7090	59	4D	20	5E	45	3A	45	4E	44	0C	00	D5	2A	CC	76	EB	CBB2
70A0	21	C7	77	CD	7B	71	2A	CE	76	EB	21	15	78	CD	7B	71	6ED8
70B0	D1	21	B1	70	E5	D5	1E	00	21	AC	78	C5	D5	CD	7B	71	1A83
70C0	23	78	0F	DA	CE	70	1A	13	CD	80	71	C3	E1	70	1A	13	E1EE
70D0	0E	2E	FE	20	DA	DC	70	B7	FA	DC	70	4F	71	23	36	00	9D96
70E0	23	23	7B	E6	0F	C2	C1	70	1B	E3	CD	2A	F8	E1	CD	73	4CB7
70F0	71	01	15	00	09	C1	13	7B	B7	C2	BB	70	D1	21	2E	78	A81B
7100	CD	7B	71	C5	7B	E6	F0	0F	0F	0F	0F	3C	21	63	78	01	4944
7110	4E	00	09	3D	C2	12	71	7B	E6	0F	4F	87	81	4F	09	C1	FCB9
7120	78	B7	C2	26	71	23	36	17	CD	03	F8	4F	FE	20	D2	44	0543
7130	71	21	8E	72	23	23	23	7E	B7	C8	B9	C2	34	71	23	7E	41B9
7140	23	66	6F	E9	78	0F	DA	6F	71	79	CD	97	71	D8	4F	78	9E0F
7150	07	DA	5F	71	EB	7E	E6	F0	B1	77	EB	13	06	80	C9	EB	6D50
7160	79	0F	0F	0F	0F	4F	7E	E6	0F	B1	77	EB	06	00	C9	79	5ED2
7170	12	13	C9	78	CD	80	71	79	C3	80	71	7A	CD	80	71	7B	9004
7180	F5	0F	0F	0F	0F	CD	89	71	F1	E6	0F	C6	30	FE	3A	DA	13E6
7190	94	71	C6	07	77	23	C9	D6	30	D8	FE	0A	3F	D0	D6	07	0807
71A0	D8	FE	10	3F	C9	1B	78	0F	D8	78	EE	80	47	C8	13	C9	7739
71B0	13	78	0F	D8	78	EE	80	47	C0	1B	C9	21	F0	FF	19	EB	7357
71C0	C9	21	10	00	19	EB	C9	1E	00	78	F6	80	47	C9	15	C9	FDC1
71D0	14	C9	78	EE	01	F6	80	47	C9	13	7B	E6	0F	C2	D9	71	EF59
71E0	78	F6	80	47	C9	C5	D5	CD	58	72	1B	59	20	4F	42	4C	5BA0
71F0	4F	43	4B	3A	00	62	2E	00	1E	FF	3A	CD	76	BC	C2	05	C4C4
7200	72	3A	CC	76	6F	3A	CF	76	BA	C2	10	72	3A	CE	76	5F	5FB7
7210	E5	CD	2A	F8	21	F7	77	CD	73	71	E1	C5	CD	58	72	1B	5A6C
7220	59	37	36	53	41	56	45	20	28	59	2F	2E	2E	29	3F	00	8C89
7230	CD	03	F8	C1	FE	59	CC	27	F8	D1	C1	E1	C3	3C	70	C5	B672
7240	D5	CD	58	72	1B	59	20	4F	46	49	4C	45	3A	00	2A	CE	D7A1
7250	76	EB	2A	CC	76	C3	10	72	E3	CD	18	F8	E3	C9	11	00	978F
7260	00	06	00	36	17	CD	03	F8	36	00	FE	0D	C8	FE	08	CA	2FF4
7270	86	72	77	CD	97	71	DA	63	72	EB	29	29	29	29	B5	6F	3EA6
7280	EB	23	04	C3	63	72	04	05	CA	5E	72	36	00	2B	C3	87	76F8
7290	72	08	A5	71	18	B0	71	19	BB	71	1A	C1	71	0C	C7	71	339E
72A0	01	CE	71	04	D0	71	02	E5	71	06	3F	72	05	00	F8	0E	969F
72B0	00	70	1B	D2	71	0D	D9	71	00								2825

512 байт и обойтись при этом без нестандартных обращений к МОНИТОРу. Ее машинные коды приведены в табл. 1, а контрольные суммы — в табл. 2. На экран выводятся 256 байт дампа памяти с построчными контрольными суммами. Начальный адрес можно сменить, нажав клавишу [T]. Регистр адреса работает в режиме сдвига. Например, если текущим адресом был 74CB, то после нажатия клавиши [3] он станет равным 4CB3. Для обнуления адреса используется клавиша [ЗАБОЙ]. Заканчивают ввод адреса нажатием клавиши [ВК]. Еще две клавиши [U] и [O] предназначены для перехода к предыдущей и последующей страницам памяти. Для выхода из программы нажимают клавишу [.] (точка).

Программы длиннее 1024 байт позволяют, как правило, редактировать данные как в шестнадцатиричном, так и в символьном форматах. Однако есть и приятные исключения. **А. Ханов** из г. Зеленограда прислал программу длиной всего 697 байт (ее коды приведены в табл. 3, а блочные контрольные суммы в табл. 4), которая «умеет» не только редактировать данные в шестнадцатиричном и символьном форматах, но и многое другое. После запуска программа запрашивает начальный и конечный адреса области редактирования. Эта область условно названа файлом. После ввода адресов на экран выводится блок размером 256 байт, содержащий ячейку с начальным адресом файла. В правой колонке выведена контрольная сумма строк. Внизу экрана находится подсказка с командами редактора:

Таблица 4

КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ

7000 - 70FF	445E
7100 - 71FF	9A29
7200 - 72B8	9242
7000 - 72B8	EEC9

^ A — переход к следующему блоку;
^ D — переход к предыдущему блоку;
^ B — работа с блоком;
^ F — работа с файлом;
^ N — установка новых границ файла;
^ [— переключение режимов редактирования;
АР2 — то же;
—E — выход в МОНИТОР.

Знак ^ означает совместное нажатие указанной в команде клавиши и клавиши [УС].

После подачи команды ^B подсчитывается и выводится на экран контрольная сумма блока. Внизу экрана появляется вопрос: SAVE (Y/..)? Если нажать [Y], блок будет записан на магнитофон. Работа с файлом (^F) полностью аналогична работе с блоком.

В программе нет нестандартных обращений к МОНИТОРу, но все же она напрямую, минуя МОНИТОР, обращается к ячейкам ОЗУ экрана. Другим недостатком можно считать и то, что светлый прямоугольник, использованный в качестве курсора, делает невидимым символ, на месте которого он находится.

Самая длинная из конкурсных программ разработана **А. Васильевым** из г. Назарово Красноярского края. Она умеет все, вплоть до дизассемблирования машинных кодов. На экране могут быть открыты для редактирования несколько окон, в каждом из которых данные могут быть представлены в шестнадцатиричном, символьном или дизассемблированном формате. Специальные окна предназначены для подсчета контрольных сумм и групповых операций — перемещения блока данных, заполнения его заданным кодом, записи на магнитофон. Адреса данных, отображаемых в разных окнах, могут быть разными и задаются независимо друг от друга. Но если одни и те же данные отображены одновременно в нескольких окнах, то результаты редактирования в одном из них немедленно учитываются в других. В целом программа очень интересная, но из-за ограниченных графических возможностей «Радио-86РК» бывает непросто разобраться в информации, которой переполнен экран.

Все конкурсные программы объемом около двух килобайт и более, по существу, представляют собой системы разработки программ в машинных кодах. Отдавая должное искусству их авторов, такое направление никак нельзя признать прогрессивным. Для редактирования и отладки программ нужно пользоваться средствами, позволяющими работать на уровне языка ассемблера: редакторами текстов, программами-ассемблерами, отладчиками и т. п. А основное назначение экранных редакторов памяти — ввод в ОЗУ компьютера программ и данных, которые по каким-либо причинам нельзя ввести другим способом (например, с магнитной ленты), и исправление допущенных при этом ошибок.

КОНТРОЛЬНУЮ СУММУ ПОДСЧИТАТЬ НЕ ПРОСТО

Перейдем к следующему конкурсному заданию — подсчету контрольных сумм. Практически все программы автоматически подсчитывают и выводят на экран контрольные суммы шестнадцатибайтных строк дампа. Многие программы также автоматически выводят и контрольные суммы блока длиной 256 байт, хотя иногда для этого предусмотрена специальная команда. То же относится и к подсчету контрольной суммы блока произвольной длины.

Следует сказать о характерном для многих конкурсных программ недостатке: когда после редактирования содержимого памяти на экране остаются без изменения значения контрольных сумм, подсчитанные до редактирования. При любом изменении данных все контрольные суммы должны быть пересчитаны немедленно, а если это невозможно (например, из-за недостатка времени), то все недействительные данные должны быть удалены с экрана.

Что касается усовершенствования алгоритма подсчета контрольных сумм, то это задание так или иначе выполнили всего 13 участников конкурса. Интересно, что все варианты для одного и того же блока данных дают разные результаты, хотя большинство авторов ссылается на алгоритм подсчета CRC из книги В. Фигурнова «IBM PC для пользователя». Этот алгоритм может быть реализован в двух модификациях. Одна из них требует размещения в памяти компьютера специальной таблицы длиной 512 байт. Другая обходится без таблицы, но подсчет CRC занимает значительное время.

Поскольку многие участники конкурса не ввели в свои программы новые алгоритмы подсчета контрольных сумм из-за отсутствия опыта в решении таких задач, то в табл. 5 мы приводим версию подпрограммы на языке ассемблера, реализующей алгоритм В. Фигурнова в варианте, не требующем таблицы. Она разработана **А. Добронравовым** из г. Тамбова. Некоторые из участников попытались разработать собственный алгоритм подсчета контрольной суммы. Так поступил **Д. Титков** из г. Киева. По его мнению, разработанный им алгоритм позволяет находить любые ошибки ввода программ. Насчет «любых» проверить невозможно, но некоторые он действительно находит. А вот **А. Акрамчук** из г. Омска предложил подсчитывать контрольные суммы не только строк, но и столбцов дампа, что позволит найти место ошибки на пересечении строки и столбца с неправильными контрольными суммами. Идея хорошая, но конкретный вариант его программы «сбоит».

Таблица 5

```
;ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ:
; HL - НАЧАЛО БЛОКА
; DE - КОНЕЦ БЛОКА
;ВЫХОД:
; BC - CRC
;
;
CRC:     PUSH H
         INX D
         XRA A
         STA LEN
         LXI B,O
MO:      PUSH D
         MOV A,C
         XRA M
         MOV E,A
         PUSH B
         PUSH H
         LXI B,O
         MVI D,8
MOO:     PUSH B
         MOV A,C
         RAR
         MOV A,B
         RAR
         MOV B,A
         MOV A,C
         RAR
         MOV C,A
         POP H
         MOV A,E
         XRA L
         ANI 1
         JZ M11
         MOV A,B
         XRI OAOH
         MOV B,A
         MOV A,C
         XRI 1
         MOV C,A
M11:     MOV A,E
         RRC
         ANI 7FH
         MOV E,A

         DCR D
         JNZ MOO
         POP H
         POP D
         MOV A,D
         XRA C
         MOV C,A
         MOV A,E
         XRA B
         MOV B,A
         LDA LEN
         INR A
         STA LEN
         INX H
         POP D
         MOV A,M
         CMP D
         JNZ MO
         MOV A,L
         CMP E
         JNZ MO
         DCX D
         POP H
         RET
```

В. Смоленцев из г. Казани подсчитывает 16 контрольных сумм для каждого блока из 256 байт. Каждое значение — арифметическая сумма всех элементов одной из строк и одного из столбцов дампа. Если число неправильных контрольных сумм меньше пяти, можно найти одну, две, а иногда и три ошибки. Однако место ошибки приходится искать вручную. Автор сообщил, что разрабатывает программу, которая будет делать это автоматически.

Аналогичную задачу решил **Й. Шлосар** из г. Ужгорода. В присланной им программе экранного редактора имеется директива, которая с вероятностью 0,95 указывает место ошибки. Правда, для этого данные, не содержащие ошибок, должны быть обработаны специальной программой, которая вычисляет для каждого блока кроме контрольной суммы так называемый «ключ», необходимый для поиска места ошибки. Ключ представляет собой строку шестнадцатиричных цифр. Его подсчет основан на раздельном суммировании старших и младших разрядов байтов данных. Суммирование происходит до появления признака переноса, после чего к байту суммы добавляется текущее значение адреса. Младшая половина результирующего байта заносится в буфер ключа и суммирование продолжается. При достижении конца блока к накопленной сумме прибавляется адрес последнего кода. Для тех примеров, на которых мы проверяли программу, длина ключа доходила до 14 символов.

К сожалению, мы не можем предложить читателям программу Й. Шлосара, так как она хотя и работоспособна, но содержит ряд явных ошибок. Например, иногда на экране появляются побочные символы, которые невозможно удалить.

Участники конкурса — сторонники старого алгоритма подсчета контрольной суммы, приводят довольно веские аргументы. Например, уже упоминавшийся А. Ханов пишет: «Можно, конечно, предложить массу интересных алгоритмов, в том числе и CRC. Но алгоритм, заложенный в МОНИТОРе при всех своих недостатках имеет одно очевидное преимущество: он стал своеобразным стандартом. Всем известно, сколь трудно менять стандарт...». Нельзя не согласиться с этим замечанием. Впрочем, никто и не собирался совсем «отменять» нынешний алгоритм.

Что касается алгоритма CRC, то он может быть полезен в различных ситуациях, например при обмене данными с компьютерами, совместимыми с IBM PC. Однако для этого необходимо гарантировать, чтобы значения CRC на «Радио-86РК» и IBM PC совпадали. Участникам конкурса это пока не удалось... Кстати, программы для IBM PC, как правило, выводят CRC на экран или в файл в виде десятичного числа. Ни одна из представленных на конкурс

программ этого не делает. Так что унификация алгоритмов подсчета контрольных сумм еще впереди.

УДОБСТВО ПРЕЖДЕ ВСЕГО?

Следующее конкурсное задание — сделать программу более удобной для пользователя. Начнем с оптимального объема информации, выводимой на экран. Плохо, когда экран почти пуст, но, вероятно, хуже, когда от слишком плотно упакованных цифр рябит в глазах.

В представленных на конкурс программах на экран выводится от 8 (128 байт) до 21 (336 байт) строк дампа. А уже упоминавшаяся программа А. Васильева позволяет устанавливать число строк в любой момент. Однако большинство авторов выводят на экран 256 байт данных одновременно, это число и следует признать оптимальным.

Выше уже говорилось, что многие конкурсные программы позволяют редактировать данные не только в шестнадцатиричном, но и символьном форматах. Аналогичные программы для компьютеров, с длиной строки экрана в 80 символов, обычно выводят данные в шестнадцатиричном формате в левой части экрана, а в символьном формате — в правой. На экране «Радио-86РК» с его 64 символами в строке показывать данные двух форматов одновременно можно, только либо уменьшив объем данных, выводимых на экран, либо уплотнив их.

Вывод редактируемых данных должны сопровождать комментарии и подсказки. К сожалению, многие участники конкурса этим пренебрегли, а некоторые даже сознательно отказались от какихлибо пояснений, считая более важным сэкономить несколько десятков байт памяти.

Очевидно, что все сообщения должны быть грамматически правильными, краткими и понятными. Между тем многие конкурсанты в своих программах пишут их почему-то на английском языке (некоторые с ошибками!). Мы ничего не имеем против английского, но все же в программах, предназначенных для распространения на территории СНГ, предпочтительно использовать русский язык.

Значительная часть участников конкурса воспользовалась системой команд распространенного текстового редактора ED. МИКРОН. Такая унификация всегда полезна. Оригинально решил задачу управления программой **В. Андреев** из пос. Черноголовка Московской области. В его программе на экран выведены названия всех команд. Курсором можно выбрать одну из них, причем название выбранной команды начинает мигать. Команда исполняется нажатием клавиши [ВК]. Защита от ошибок предусмотрена почти во всех программах. Перед выполнением рискованных команд (например, стирания блока данных) программы запрашивают подтверждение. Большинство участников предусмотрело и блокировку нажатия не используемых программой клавиш. Как правило, при этом подается звуковой сигнал.

Как известно, в «Радио-86РК» адресные пространства памяти, портов ввода-вывода, в том числе контроллеров клавиатуры, прямого доступа к памяти и дисплея совмещены. Неосторожная попытка редактировать данные в областях памяти, фактически относящихся к портам ввода-вывода, может привести к нарушению нормальной работы компьютера и полной потере данных, находящихся в ОЗУ. К сожалению, никто не предусмотрел защиты от такого случайного обращения к запрещенной области памяти.

ТЕХНИКА РЕДАКТИРОВАНИЯ

Менее всего разнообразия было в самом процессе редактирования. Курсор перемещается по выведенной на экран таблице с помощью клавиш управления, а само редактирование производится нажатием соответствующих цифровых и буквенных клавиш. Во многих случаях при достижении конца строки и при нажатии на «запрещенную» клавишу подается звуковой сигнал. Переход к следующему блоку в некоторых программах происходит автоматически, но чаще всего специальной командой. В очень немногих программах окно редактирования сдвигается на одну строку (16 байт). В большинстве случаев выводятся следующие (или предыдущие) 256 байт.

В программе студент МИЭТ (г. Зеленоград) **О. Косяковского** шестнадцатиричные цифры вводятся всего четырьмя клавишами: [J], [C], [U], [K]. Для ввода любой цифры нужно одну из этих клавиш нажать от одного до четырех раз. Мы все-таки считаем, что способ прямого ввода — наилучший. Несколько слов о «блочных» командах. Имеются в виду команды заполнения области памяти тем или иным кодом, пересылки блоков данных из одной области памяти в другую, а также вставки и удаления отдельных байтов. Нужно сказать, что эти возможности предусмотрены далеко не во всех программах, так как, по существу, они дублируют соответствующие директивы МОНИТОРа. Чаще всего предусматривается вставка и удаление байта данных. Иногда подобная операция производится со старшей или младшей половиной байта. В некоторых случаях вставка байта сопровождается корректировкой адресов переходов в редактируемой программе. Последний вариант никак нельзя признать целесообразным. Во-первых, при редактировании далеко не в каждой программе он дает правильный результат. Во-вторых, часто приходится редактировать не программы, а различные таблицы, не содержащие машинных команд.

Многие участники конкурса предусмотрели возможность работы с магнитофоном без выхода в МОНИТОР. Чаще всего предусматривается запись на магнитофон редактируемого блока длиной 256 байт. Реже имеется возможность записать блок данных произвольной длины. Иногда предусмотрен и ввод данных с магнитофона.

Интересную программу прислал московский школьник **Никита Ющенко**. Он применил оригинальный способ записи данных на магнитофон, при котором они снабжаются заголовком (именем файла) и разбиваются на блоки по 64 байта. Автоматически записываются по две копии каждого блока. Если при чтении с магнитной ленты в одном из блоков зафиксирована ошибка, то автоматически будет считана вторая копия записи данного блока. Таким образом, значительно повышается надежность обмена данными на магнитной ленте.

Победителем конкурса на лучшую программу экранного редактирования содержимого ОЗУ для компьютера "Радио-86РК" стал А. Ханов (г. Зеленоград).

Кроме того редакцией, по предложению жюри, присуждено еще четыре поощрительных приза:

- **Д. Гурьянову** (г. Ростов-на-Дону) за самую короткую программу,
- **А. Васильеву** (г. Назарово Красноярского края) за наиболее универсальную,
- **Й. Шлосару** (г. Ужгород) за оригинальный алгоритм поиска ошибок ввода,
- **Н. Ющенко** (г. Москва) за лучшую программу среди школьников.

Конкурс завершен, но творчество продолжается. Желаем успехов !

ВНИМАНИЮ РАДИО–ЛЮБИТЕЛЕЙ!

Многие годы успешно действует Московское торговое посылочное предприятие Главоптпосылторга, которое обслуживает в основном сельских радиолюбителей.

Помимо различных радиодеталей и запасных частей к бытовой аппаратуре, с перечнем которых можно ознакомиться по каталогу в местном почтовом отделении, сегодня это предприятие предлагает промышленные приборы, перечисленные ниже и высылаемые наложенным платежом.

Электростимуляторы «Аксон-02» (цена 197 р.) и **«Биотон-2М»** (150 р.). Каждый из них предназначен для контроля и нормализации функций организма воздействием на биологически активные участки кожи (приведены в инструкции) слабым электрическим током.

Дозиметр «Белла» (463 р.) способен оценить мощность гамма-излучения и выдать результат на цифровое табло.

Дозиметр (радиометр) РКС-20.03 «Припять» (550 р.) предназначен для индивидуального и коллективного пользования при измерении мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, плотности потока бета-излучения, удельной (объемной) активности в жидких и сыпучих веществах. Информация отображается в цифровом виде на табло.

Устройство магнитной стимуляции пчел «Нектар-1» (25 р.) позволяет повысить работоспособность пчел и бороться с варатозом.

Диагностический прибор «Поиск» (80 р.) разработан специально для автолюбителей. Он позволяет быстро проверить техническое состояние системы зажигания и исправность свечей на работающем двигателе автомобилей, оснащенных катушками зажигания Б114 — Б117.

Если вас заинтересовал тот или иной прибор, направьте заказ по адресу: 121471, г. Москва, ул. Рябиновая, 45. Московское торговое посылочное предприятие Центросоюза. Отдел заказов.

Следует помнить, что указанные цены — **ориентировочные** (на конец мая); от жителей г. Москвы заказы не принимаются.

ЛЮБИТЕЛЯМ ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНОЙ ЗАПИСИ НА КАССЕТНОМ МАГНИТОФОНЕ

При переделке кассетного магнитофона по статье Ю. Семенова («Радио», 1980, № 11, с. 41) было обнаружено, что в паузах прослушивается запись с соседней дорожки. При более тщательном изучении причин дефекта установлено, что это — результат принятого для кассетных стереофонических универсальных магнитных головок близкого конструкционного размещения двух секций в блоке и неизбежного на них влияния фонограммы соседней дорожки на магнитной ленте (при стереофонической записи это влияние маскируется либо одновременно возникающей паузой в обоих каналах, либо созвучным характером записи фонограммы).

Указанный недостаток при монофонической записи на четырех дорожках можно устранить, замыкая неработающую секцию блока магнитных головок дополнительной контактной группой переключателя дорожек.

Перезапись одной из дорожек при данной переделке невозможна. Однако, введя в магнитофон дополнительный переключатель цепи от имеющейся стирающей головки на эквивалент нагрузки, стереть можно любую из выбранных дорожек током подмагничивания универсальной головки. Если несколько раз (6—8) прогнать ленту в режиме записи интересующей дорожки при отключенном входном разъеме или при установленном на ноль регуляторе уровня записи (если такой имеется в вашем магнитофоне), то после этого дорожка становится практически чистой и на нее можно записать новую программу.

Названные доработки я проводил в магнитофоне «Легенда М-404» с установленным в нем стереофоническим блоком универсальных магнитных головок Д24.810 («Монолит»). Кроме регулировки блока магнитных головок по высоте и углу наклона никаких дополнительных регулировок в магнитофоне не потребовалось. Уровень высокочастотных составляющих удалось поднять регулятором тембра. Этот магнитофон очень удобно использовать в диктофонном режиме, так как у него имеется скорость 2,38 см/с, что при одной кассете МК90 обеспечивает длительность работы в течении шести часов.

г. Серов-3
Свердловской обл.

Н. НОВЫХ

ДРУЖЕСКИЙ ОБМЕН

Сложная нынче ситуация. Нарушились многие прежние связи между радиолюбителями бывшего «соцлагеря». Наши читатели привыкли получать зарубежные радиолюбительские журналы, да и наши заграничные друзья охотно выписывали журнал «Радио». Но проблемы, которые трудно сейчас решить на государственном уровне, можно решить другим путем. Болгарские коротковолновики, например, предлагают радиолюбителям СНГ обмениваться журналами: они будут высылать желающим «Радио телевизия електроника», а в ответ — получать «Радио».

Вот адреса тех, кто заинтересован в подобном обмене:

Болгария, 4003, г. Пловдив, бул. «Възраждане, 25, Даниел Стефанов Стайков;

Болгария, 8000, гр. Бургас, к-с «Зорница», бл. 28, п-к 66, Веселин Ангелов Желязков;

Болгария, 8000, гр. Бургас, ж-к «Зорница», бл. 26, вх. Б, ст. 7, ап. 19, Чавдаров Станимир Георгиевич;

Болгария, 5370, г. Дряново, ул. Васил Левски, 38, Пенчо Събев;

Болгария, 9009, г. Варна, ул. Доброволци, 1, вх. 1, ст. 7, ап. 96, Рулин Иванов Цончев;

Болгария, 5500, г. Ловеч, к-с Младость, бл. 304, вх. 6, ап. 20, Владимир Симиков Сталков;

Болгария, 8200, Поморие, ул. Самуил, 22, Минчо Николов Минчев;

Болгария, гр. Русе, кв. Здравец Север, бл. Родина, вх. А. ет. 4, ап. 12, Цветан Петков Колев;

Болгария, 8006, гр. Бургас, Меден Рудник, бл. 455, п-к 153, Иван Буров;

Болгария, г. Ботевград, ул. В. Коларов, 12-А-12, Владимир Стефанов Младенов;

Болгария, 5100, г. Горне Ореховица, ул. Родопи, 37, ст. 7, ап. 33, Пламен Вергилов Петракиев;

Болгария, 3600, г. Лом, ул. Пирот 9, Николай Понорски.

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

ПОЖЕЛАНИЯ, СОВЕТЫ, ПРОСЬБЫ

«...Окажите помощь радиолюбителям, желающим приобрести компьютеры, поступающие на прилавки магазинов. Желательно, чтобы материал был дан в виде таблицы, как в прошлые годы, с характеристиками и ценами серийно выпускаемых бытовых персональных ЭВМ. Эта информация помогла бы выбрать необходимый и доступный для семьи ПК».

А. Г. СЕЛИФОНОВ

г. Красноярск

Выполняем пожелание нашего читателя, тем более, что он не одинок в своей просьбе.

В «Радио», 1988, № 8, с. 62 и 1989, № 6, с. 65 были опубликованы материалы о серийно выпускаемых в нашей стране бытовых персональных компьютерах. Прошло с тех пор более трех лет. Компьютерная оснащенность, за которую журнал ратовал в публикациях, захватила в свои «объятия» огромную армию энтузиастов компьютерной техники. Многие широко известные зарубежные фирмы в последние годы заполонили наш рынок различными компьютерами. Отечественная промышленность, специализирующаяся на выпуске микропроцессорной техники, настолько активизировала свою деятельность, что сегодня наши компьютеры перестали быть редкостью даже в самых отдаленных уголках страны. Но... высокие цены, особенно на импортную технику, сдерживают внедрение компьютеров в быт и народное хозяйство. Естественно, что радиолюбителей прежде всего интересует отечественная техника, как наиболее дешевая, а следовательно, и доступная.

Вполне понятно, что перечислить здесь все выпускаемые в стране марки бытовых компьютеров просто невозможно. Тем более, что сведения о некоторых из них («Партнер 01.01», «Сура», «Микроша-1», «Электроника-БК-0010», «Вектор-06Ц», «Львов-ПК01») уже опубликованы в журнале («Радио», 1989, № 6, с. 65). Кроме того, в наше трудное время не исключена ситуация, когда предприятие сегодня выпускает продукцию, а завтра из-за отсутствия комплектующих или в силу других не менее объективных причин, сворачивает производство.

Не имеет смысла перечислять все типы персональных ЭВМ еще и потому, что многие из них так или иначе повторяют друг друга, имея лишь различие в названии и в цене. Вот почему мы решили включить в предлагаемую вниманию читателей таблицу только компьютеры, выпускаемые крупными предприятиями и большими партиями. К сожалению, цены на них не указаны, так как они сейчас свободные, рыночные, и проследить за их колебаниями редакция не в состоянии.

Подготовить таблицу сравнительных характеристик отечественных бытовых и учебных ПЭВМ нам любезно помогли сотрудники Российской Ассоциации вычислительной техники.

ТАБЛИЦА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТЕЧЕСТВЕННЫХ БЫТОВЫХ И УЧЕБНЫХ ПЭВ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПЭВМ								
	«Поиск» (Киев)	«Электроника МС0202» (Зеленоград)	«Электроника МС1502» (Зеленодольск)	«Корвет*» ПК8020» (Баку)	«Юниор» ФВ-6506 (Киев)	«МК-88» (Минск)	«Агат» (Москва, Волжск, Ташкент)	«Практик» (Канев)	«Байт», «Синклер» (Брест)
Тип процессора	KP1810BM88	K1801BM2	KP1810BM88	KP580BM80A	KP580BM80A	KP1810BM88	Z80A	KP18108M	Z80A
разрядность	16	16	16	8	8	16	8	8	—
быстродействие млн. кор. оп/сек	1,25	0,6	1,2	0,625	0,65	1,0	0,35	0,875	0,875
объем ОЗУ, Кбайт	96+(256/512)	56+32	96	64 (192)	128	128/256	64/256	48	48
объем ПЗУ, Кбайт	8+64	32+48	16	24	2	—	32	16	8
Формат текстового режима симв. строк	80×25	80×25	80×25	64×25	80×24		32×32	24×32	24×32
Формат графического режима, точек:									
монохромный	640×200	640×288	640×200	512×256	240×120	640×200	256×256	256×192	256×192
цветной	640×200 320×200	—	640×200 320×200	512×256	Есть	320×200	—	—	—
Количество мест для модулей расширения	4	2	2	1	1	—	—	—	—
Емкость НГМД, Кбайт	360×720×2	512	512	360	Нет	512	250	360	360
Возможность выхода на печатное устройство:									
символьный режим	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
графический режим	Есть	—	Есть	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Нет
Габаритные размеры:									
системного модуля	415×280×50	450×300×100	450×300×100	420×250×80	430×264×66	500×325×69	500×371×188	455×190×80	—
блока питания, мм	170×110×40	—	—	—	175×126×82	245×165×111	—	185×115×65	—
Масса, кг	4	4	4	4	4,2	—	12	4	—
Программная совместимость	IBM PC	ДВК	—	—	—	IBM PC	—	—	—
Программное обеспечение	—	—	—	Бейсик	Монитор TCP/M-80M	Бейсик, Паскаль, Ассемблер, Альфа — ДОС	Бейсик	Бейсик	Бейсик

* Дополнительные сведения о ПЭВМ «Корвет» и возможности его приобретения опубликованы в «Радио», 1989, № 1, 3, 6, 8, 10, 12; 1992, № 5.



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИСТАВКИ К ГИС

Описанная в [1] приставка к генератору испытательных сигналов (ГИС) проста в построении и хорошо дополняет прибор [2]. Однако она не будет работать с декодерами последних разработок: МЦ-31, МЦ-402 и др., — в которых в соответствии с рекомендацией МККР в системе СЕКАМ цветовая синхронизация по полям заменена на синхронизацию по строкам. Предлагаемое устройство позволяет обеспечить в приставке цветовую синхронизацию по строкам с сохранением всех ее функций. Сигналы синхронизации, формируемые им, представляют собой размещенные на задней площадке строчных гасящих импульсов (СГИ) пакеты немодулированных поднесущих 4250 и 4406 кГц, чередующихся через строку.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1, причем нумерация микросхем на ней продолжает начатую в [1]. Необходимые изменения в приставке указаны на рис. 2. Выделенные штриховой линией соединения необходимо устранить. Следует иметь в виду, что элемент DD10.2 в приставке имеет входные выводы 1, 2, 4, 5. После доработки подстроечный резистор R10 совмещает функции регулятора уровня для синих и красных полос. Подстроечный резистор R11 — регулятор уровня сигнала строчной синхронизации.

С приставки сигналы полустрочной частоты воздействуют на выводы 10 и 13 коммутаторов DD12.2 и DD12.1 (см. рис. 1), которые поочередно через строку пропускают сигналы немодулированных поднесущих 4250 и 4406 кГц с их генераторов на сумматор DD13.1. С ГИС на вход С триггера DD11.1 устройства приходит смесь строчных и кадровых синхроимпульсов (ССИ и КСИ) положительной полярности длительностью соответственно 4 и 204 мкс.

Фронт ССИ на входе С триггера DD11.1 (диаграмма 2 на рис. 3, а) переводит его в единичное состояние (рис. 3, а, диагр. 3). Спадом СГИ по входу R (рис. 3, а, диагр. 1) триггер переключается в нулевое состояние (рис. 3, а, диагр. 3).

Если цветовая синхронизация в приставке включена, т. е. уровень 1 присутствует на выводе 2 элемента DD13.3, то этот эле-

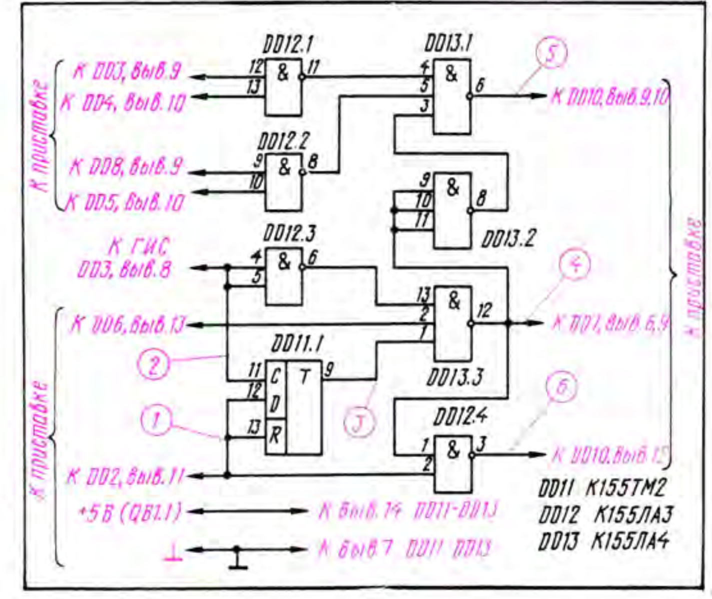


Рис. 1

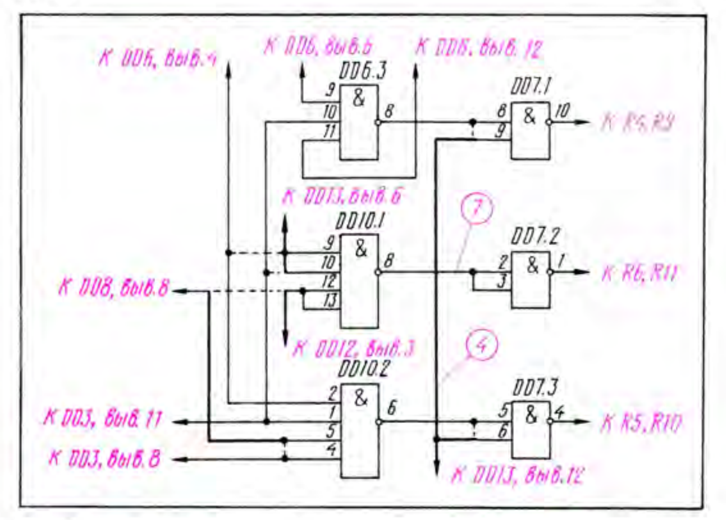


Рис. 2

мент формирует управляющий импульс длительностью 6 мкс (рис. 3, а, диагр. 4). На время не будет введена в СГИ, гасящий импульс будет иметь прежний вид (рис. 3, б, диагр. 6 и 7).

Фронт КСИ переводит триггер DD11.1 также в единичное состояние, но только на время действия первого приходящего СГИ, копируя его на выходе. Дальше до окончания КСИ триггер находится в нулевом состоянии, блокируя элемент DD13.3. Но и во время этого первого СГИ элемент DD13.3 также закрыт, так как на его входы (выводы 1 и 13) поступают противофазные сигналы СГИ. Следовательно, во время КСИ устройство строчной цветовой синхронизации выключено.

Устройство смонтировано на печатной плате размерами 42×33 мм, изображенной на рис. 4, из одностороннего (с подачей питания на микросхемы проводом) или двустороннего (печатные проводники цепей питания располагают с другой стороны) фольгированного стеклотекстолита. Ее прикрепляют к плате приставки любым способом.

Рис. 3.

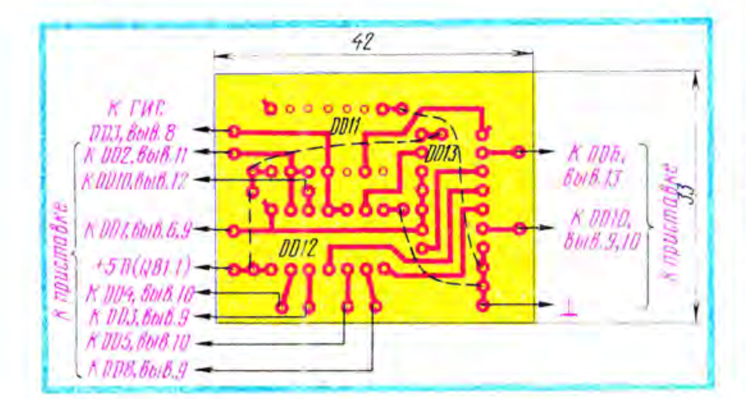


Рис. 4.

вспышки этот импульс закрывает элементы DD7.1 и DD7.3 приставки и через инвертор DD13.2 разрешает прохождение вспышки с элемента DD13.1 (рис. 3, а, диагр. 5).

Элемент DD12.4 формирует гасящий импульс (рис. 3, а, диагр. 6), который также приходит на сумматор DD10.1. Полный сигнал будет иметь вид, показанный на диаграмме 7 рис. 3, а.

Уровень 0 на выводе 2 элемента DD13.3 при выключенной цветовой синхронизации закроет его (рис. 3, б, диаграмма 4) и через инвертор DD13.2 закроет сумматор DD13.1 (рис. 3, б, диагр. 5). Вспышка

Налаживание сводится к установке необходимого для устойчивой цветовой синхронизации уровня синхросигналов подстроечным резистором R11 приставки.

Г. ОВЕРЧЕНКО

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Отрошко В.** Приставка к генератору испытательных сигналов.— Радио, 1988, № 4, с. 31, 32, 48.

2. **Дергачев В.** Генератор испытательных сигналов.— Радио, 1985, № 6, с. 30—32.

Описаний автоматических выключателей телевизора в журнале было опубликовано немало [1—5]. Управляющим сигналом для них обычно служит либо постоянное напряжение с дробного детектора канала звукового сопровождения, либо видеосигнал с видеоусилителя, либо строчные синхроимпульсы с амплитудного селектора [1—4]. Такие устройства устанавливают непосредственно в корпусе телевизора, что делает невозможным их применение во время его гарантийного срока.

Удачный автоматический выключатель без указанного недостатка описан в [5]. Управляющий сигнал на него снимают с линейного выхода. Он выполнен в виде отдельного блока, к которому подключают сетевую вилку и соединительный шнур с линейного выхода телевизора.

Предлагаемый для повторения автоматический выключатель, защищенный авторским свидетельством [6], также выполнен в виде отдельного блока, однако к нему подключают только сетевую вилку телевизора. Управляющим сигналом для него служит излучение узлов строчной развертки.

Автомат размещают поблизости от телевизора (не далее 1,5 м). Кроме отключения от сети по окончании телепередач, устройство дополнительно выключает телевизор при возникновении неисправности в блоке строчной развертки, приводящей нередко к его возгоранию. Это свойство автомата заметно повышает безопасность эксплуатации телевизора, особенно в случаях, когда его оставляют без присмотра или когда им пользуются дети.

Принципиальная схема автоматического выключателя показана на рисунке. При нажатии на кнопку SB1 сетевое напряжение поступает на телевизор, подключенный к гнездам разъема XS1, и на блок питания устройства, выполненный на сетевом трансформаторе T1, выпрямительных диодах VD10 — VD13 и конденсаторе C21. Постоянное напряжение с блока питания начинает заряжать конденсатор C19 через фильтр R19C20, резисторы R16, R15 и амиттерные переходы транзисторов VT3 и VT4, которые открываются. При этом светится светодиод HL1, индицируя включение автомата, и срабатывает реле K1, контакты K1.1, K1.2 которого блокируют контакты кнопки SB1. После этого кнопка может быть отпущена. Питание телевизора и автомата обеспечивается на время 30...60 с, определяемое в основном постоянной времени цепи C19R15.

Работающий блок строчной раз-

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПО ИЗЛУЧЕНИЮ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

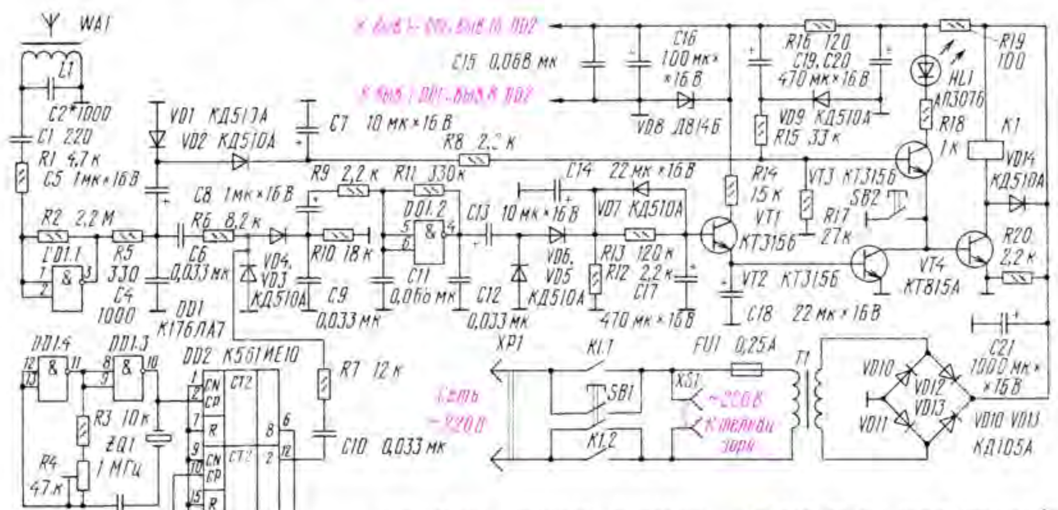
вертки (в основном его выходной каскад со строчным трансформатором и отклоняющей системой) создает вблизи телевизора переменное электромагнитное поле со строчной частотой. Оно и воздействует на магнитную антенну WA1 автоматического выключателя, а антенный контур L1C2 выделяет первую гармонику колебаний строчной частоты. Этот сигнал усиливается каскадом на элементе DD1.1 и через цепь R5C4 поступает на вход двухполупериодного выпрямителя на диодах VD1, VD2 и конденсаторах C5, C7. С выхода выпрямителя через делитель R8R17 выпрямленное постоянное напряжение проходит на базу транзистора VT3. При этом транзисторы VT3 и VT4 остаются открытыми (их рабочий режим становится близким к режиму насыщения) и телевизор продолжает находиться во включенном состоянии.

Одновременно с выхода усилителя на элементе DD1.1 через цепь C6R6 сигнал приходит на один вход смесителя, выполненного на диодах VD3 и VD4. На другой вход смесителя через цепь C10R7 подается образцовый сигнал частотой 15 625 Гц с делителя на микросхеме DD2, на вход которого поступает сигнал частотой 1 МГц с кварцевого генератора на элементах DD1.3 и DD1.4. Разностный сигнал со смесителя выделяется фильтром нижних частот R9C11, усиливается элементом DD1.2 и приходит на двухполупериодный выпрямитель на элементах VD5, VD6, C13, C14. С последнего постоянное напряжение проходит через интегрирующую цепь R13C17 на базу транзистора VT1.

В случае приема телевизионной передачи по включенному каналу телевизора его задающий генератор блока строчной развертки синхронизируется строчными синхроимпульсами, выделяемыми из видеосигнала. При этом разница частот сигналов на выходе смесителя оказывается равной нулю или не превышает 3 Гц (в пределах неточности установки номинального значения образцовой частоты). В результате постоянное напряжение на выходе выпрямителя на диодах VD5, VD6 отсутствует или близко к нулю, транзисторы VT1, VT2 закрыты и не влияют на работу транзистора VT4. Телевизор будет включен на все время приема телевизионной программы.

При прекращении трансляции программы по выбранному каналу частота строчной развертки телевизора изменяется (обычно на 50...500 Гц), так как задающий генератор блока строчной развертки перестает быть засинхронизирован строчными синхроимпульсами. На выходе выпрямителя на диодах VD5, VD6 появляется постоянное напряжение, которое через резистор R13 начинает заряжать конденсатор C17. Через 30...60 с он заряжается до уровня, при котором открывается транзистор VT1, а затем и VT2. Последний шунтирует эмиттерный переход транзистора VT4, который закрывается. Обмотка реле K1 обесточивается, его контакты K1.1 и K1.2 размыкаются, телевизор и само устройство отключаются от питающей сети.

Цепь R13C17 служит для предотвращения ложного срабатывания автоматического выключателя при переключении с одной программы на другую, когда синхронизация задающего генератора блока строчной развертки на некоторое время (1...2 с) нарушается.



В телевизорах нередко возникают неисправности. Некоторые из них вызывают такой разогрев деталей, участков плат и узлов, что это приводит к существенным повреждениям блоков, а иногда и к возгоранию телевизора. Анализ таких случаев показывает, что наиболее часто они бывают в блоке строчной развертки [7, 8].

В описываемом устройстве при выходе из строя этого блока прекращается наведение в контуре магнитной антенны переменного напряжения. Поэтому постоянное напряжение на делителе R8R17

пропадает, причем сразу же, почти без задержки, так как выпрямитель на диодах VD1, VD2 имеет малую постоянную времени. Транзисторы VT3 и VT4 закрываются, обесточивая обмотку реле K1. Его контакты K1.1, K1.2 размыкаются и подача сетевого напряжения на неисправный телевизор и автоматический выключатель также прекращается. В результате телевизор предохраняется от возгорания и дальнейшего повреждения его блоков.

При возникновении неисправностей в радиоканале телевизора, при которых строчные синхроимпульсы перестают поступать на задающий генератор блока строчной развертки, автоматический выключатель срабатывает так же, как и при окончании трансляции телепередач.

Телевизор и устройство можно выключить в любой момент кратковременным нажатием на кнопку SB2.

Диод VD9 служит для разрядки конденсатора C19 через резисторы R16, R19, R20, а диод VD7 — для разрядки конденсатора C17 через резистор R12 после выключения устройства. При этом повторное включение автоматического выключателя и телевизора возможно практически сразу после их выключения.

В устройстве применен подстроечный резистор СП3-19А (R4). Оксидные конденсаторы — К50-35, остальные — КМ. Реле K1 — РЭН-34 (паспорт ХП4.500.030-1). Магнитная антенна выполнена на стержне диаметром 8 и длиной 70 мм из феррита 600НН. Катушка L1 намотана проводом ПЭВ-1 0,1 на цилиндрическом бумажном каркасе, который можно перемещать по стержню при настройке, и содержит 1000 витков. Трансформатор питания T1 — ТС-5-4 от радиоприемника «Океан» или «Селга». Вместо него можно использовать любой другой, обеспечивающий на вторичной обмотке 12 В и выходной ток 200 мА.

Прежде чем приступить к налаживанию устройства, контакты кнопки SB1 временно замыкают перемычками. Его размещают рядом с телевизором, включенным в сеть и принимающим телепередачу. Затем подсоединяют осциллограф к выходу усилителя на элементе DD1.1 (вывод 3) или вольтметр постоянного тока к выходу выпрямителя на диодах VD1, VD2 (к конденсатору C7) устройства и включают его в сеть. Перемещая катушку L1 по ферритовому стержню и при необходимости подбирая конденсатор C2, настраивают входной контур на резонансную частоту 15 625 Гц по максимальному размаху синусоидального сигнала на экране осциллографа или по максимуму показаний вольтметра. При этом размах напряжения на экране осциллографа должен быть не менее 1,5 В (при размахе 3 В будет наступать симметричное ограничение сигнала) и постоянное напряжение, измеряемое вольтметром, должно быть также не менее 1,5 В.

Точное значение частоты 15 625 Гц образцового сигнала на выходе делителя частоты DD2 (вывод 12) устанавливают подстроечным резистором R4. Конечно, лучше это делать, используя электронно-счетный частотомер. Если же его нет, то подключают осциллограф к выходу усилителя на элементе DD1.2 (к конденсатору C12) или вольтметр к выходу выпрямителя на диодах VD5, VD6 (к конденсатору C14) и точное значение частоты образцового сигнала устанавливают по нулевым биениям. При этом на экране осциллографа будут наблюдаться колебания с частотой не более 2 Гц, а показания вольтметра не должны превышать 0,2 В.

Далее, удаляя автомат от телевизора, по свечению светодиода HL1 определяют зону, в которой устройство срабатывает. Вне ее светодиод гаснет. На границе зоны слышен характерный щелчок при замыкании контактов реле K1.

После этого автомат отключают от сети и снимают перемычки с кнопки SB1. Далее размещают его в зоне срабатывания, вилку сетевого шнура телевизора вставляют в гнезда разъема XS1 автомата, а вилку XP1 устройства — в розетку сети. Выключатель телевизора устанавливают во включенное положение и нажимают на кнопку SB1 устройства. Автомат и телевизор должны включиться и оставаться в этом состоянии, если телевизор принимает телепередачу. Через 2...3 мин телевизор переключают на свободный от телепередачи канал. При этом через 30...60 с автомат и телевизор должны выключиться.

А. КОЗЯВИН

г. Воронеж

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматические выключатели телевизоров.— Радио, 1977, № 6, с. 29, 30.

2. **Никулин А.** Автоматический выключатель телевизора.— Радио, 1982, № 6, с. 26—28.

3. **Хайдаков А.** Автомат-выключатель телевизора.— Радио, 1984, № 11, с. 26, 27.

4. **Кишиневский С., Худяков Л.** Автоматический выключатель телевизора АВТ-1. — Радио, 1989, № 10, с. 48—51.

5. **Алексеев А.** Автоматический выключатель бытовой радиоаппаратуры.— Радио, 1987, № 12, с. 43, 44.

6. Авторское свидетельство СССР № 1599982.— Бюллетень «Открытия, изобретения,...», 1990, № 38.

7. **Ященко О.** Специфические неисправности цветных телевизоров.— Радио, 1984, № 2, с. 26, 27.

8. **Сотников С.** Неисправности умножителя напряжения и цепей фокусировки.— Радио, 1983, № 10, с. 37, 38.

Экспериментально установлено, что для получения высококачественного звучания стереофонических музыкальных программ в движущемся легковом автомобиле необходим усилитель ЗЧ, развивающий мощность 15...20 Вт на канал при работе на громкоговорители сопротивлением 4 Ома. Такой усилитель удалось построить, используя обычные имеющиеся в широкой продаже транзисторы общего применения. Для его питания вполне достаточно напряжения автомобильных аккумуляторов и не нужно дополнительно вводить преобразователь напряжения, что всегда сопряжено с установкой сложных фильтров и экранирующих устройств. Дело в том, что существующие ведомственные нормативные требования к электронному оборудованию автомобилей требуют резкого ограничения помех по цепи питания.

Кстати, указанная величина выходной мощности усилителя ЗЧ нужна не для повышения громкости звучания, что небезопасно во время езды, а для получения высокой верности воспроизведения прослушиваемых программ. Эта мощность, как известно, затрачивается в основном для воспроизведения низкочастотного спектра звукового сигнала. Отсюда вытекают и требования к автомобильным АС. Они должны создавать высокое звуковое давление в области низших звуковых частот и обладать высокой механической и электрической прочностью, поскольку эксплуатируются в условиях повышенной вибрации и влажности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УМЗЧ

Входное напряжение, В	1
Входное сопротивление, кОм	100
Выходная мощность каждого канала при работе на нагрузку сопротивлением 4 Ом, Вт, не менее:	
номинальная	13
максимальная при $K_г = 10$ %	25
Диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности АЧХ 3 дБ	40...40 000
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальной мощности, %, не более	0,3

АВТОМОБИЛЬНЫЙ СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УМЗЧ

Переходные затухания между стереоканалами на частоте 1000 Гц, дБ, не менее	48
Отношение сигнал/шум взвешенный, дБ, не менее	75
Напряжение питания, В	14,2
Ток, потребляемый от источника питания, А, не более	3,6
Габариты, мм	140×75×195
Масса, кг	1,7

Потребляемый усилителем суммарный ток с учетом его КПД при мощности 20 Вт не превышает 4 А, что эквивалентно потреблению одной лампы мощностью 55 Вт фары «дальний свет». Такая нагрузка считается допустимой для электрооборудования отечественных легковых автомашин марок «ВАЗ», «Москвич» и «Волга» и не требует введения каких-либо изменений в их электрооборудование.

Усилитель ЗЧ может усиливать сигналы от радиоприемника или автомагнитолы, уже установленных в автомобиле, а также от переносного магнитофона, или плейера. Снабдив усилитель мощности несложным стабилизированным источником питания, его можно использовать и в домашних условиях.

Принципиальная схема стереофонического усилителя мощности приведена на рис. 1. Оба его канала совершенно идентичны, поэтому рассмотрим только один из них. На входе усилителя установлен сдвоенный переменный резистор R1.1 — R1.2. С его помощью регулируется уровень входного сигнала. Громкость, стереобаланс и тембр устанавливаются соответствующими регуляторами источников сигнала, от которых работает усилитель (магнитофона, радиоприемника, плейера и др.). Резистор R1 и конденсатор C2 выполняют функции фильтра, защищающего усилитель от возможных наводок на неэкранированные провода, соединяющие его с источником сигнала. Первый каскад усилителя выполнен на транзисторе VT1, включенном по схеме фазоинвертора. Остальные

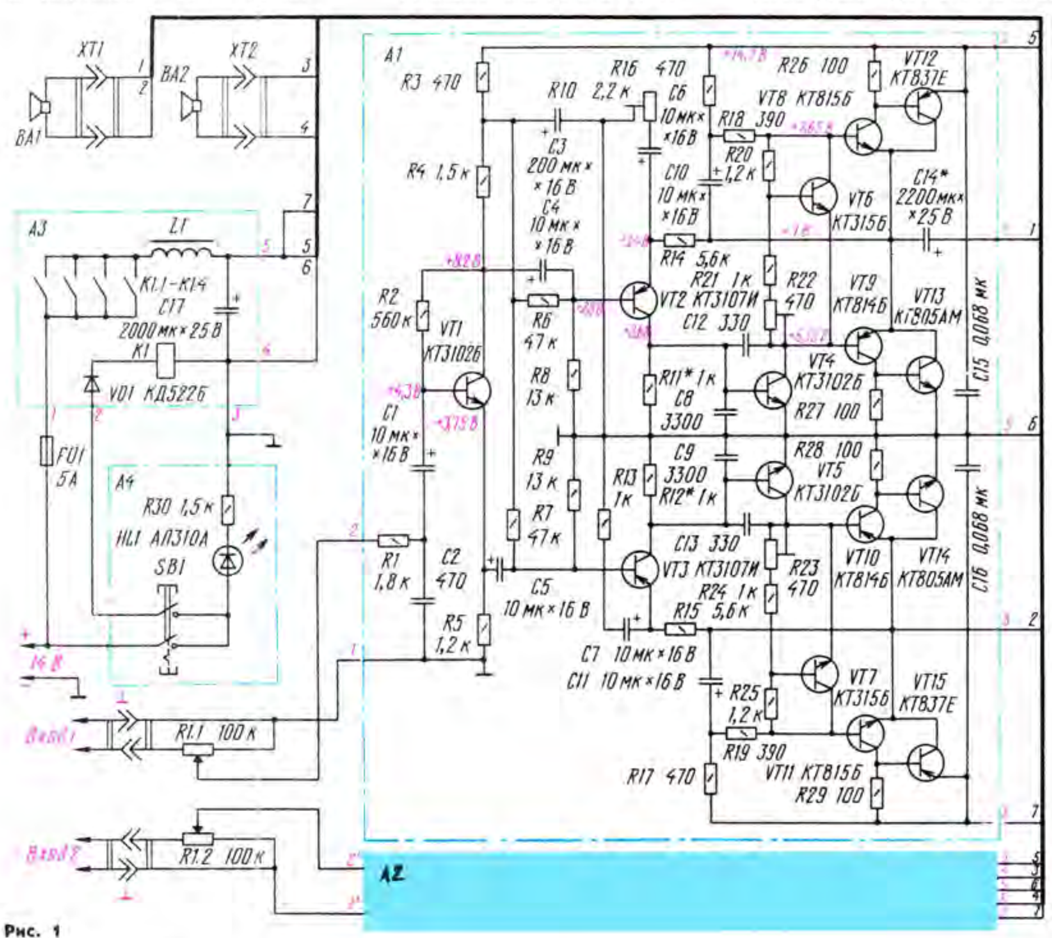


Рис. 1

транзисторы включены по мостовой схеме. Предварительное усиление в плечах моста выполняют транзисторы VT2 и VT3. С помощью включенного в цепь ООС резистора R10, выравнивается усиление плеч по переменному току. Конденсаторы C10, C11 обеспечивают вольтодобавку, а C8, C9, C12, C13, C15 и C16 устраняют возможность самовозбуждения усилителя. Транзисторы VT4, VT5, VT8 — VT11 обеспечивают усиление сигнала до уровня, необходимого для раскачки выходных транзисторов VT12 — VT15. Необходимую температурную стабилизацию обеспечивают эмиттерные переходы транзисторов VT6, VT7, корпусы которых плотно прижаты к теплоотводу выходных транзисторов. Чтобы исключить повреждение громкоговорителей при случайной неисправности какого-либо из транзисторов моста, на его выходе установлен разделительный конденсатор C14. Этот конденсатор и наличие глубокой ООС в каждом плече моста позволили исключить элементы его балансировки по постоянному току, а напряжение разбаланса, достигающее несколько десятых вольта, использовать для исключения переполюсовки оксидного конденсатора. Такое техническое решение дало возможность обойтись без второго встречно включенного по полярности конденсатора и сократить емкость самого C14 вдвое.

Фильтр L1C17 защищает цепи питания от помех электрооборудования автомобиля (генератора, реле-регулятора, системы зажигания и др.). Питание включается запараллеленными контактами реле K1. Чтобы не повредить усилитель при возможной переполюсовке проводов, в цепь питания реле включен диод VD1. Включение усилителя кнопочным выключателем SB1 индицирует светодиод HL1. В общий провод источника питания включен плавкий предохранитель FU1 на ток 5А.

Детали каждого из каналов усилителя смонтированы на отдельных печатных платах (рис. 2), закрепленных на двух литых теплоотводах из алюминиевого сплава размерами 160×73×30 мм (рис. 3). Печатные платы изготовлены из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Выводы платы выполнены из луженых медных шпилек. Резисторы R15 — R21, R24, R25 установлены на плате вертикально. Выходные (VT12 — VT15) и термостабилизирующие транзисторы VT6, VT7 накладками с винтами прижаты к выступающей полке теплоотвода через слюдяные прокладки и невысыхающую теплопроводную пасту. В сборе печатные платы размещаются одна под другой и доступ к их монтажу ограничен. Реле K1, дроссель L1, конденсатор C17 и диод VD1 размещены на отдельной плате, а резисторы R1.1 и R1.2 — на скрепляющей теплоотводы П-образной скобе из листовой стали. К теплоотводам крепится днище, выступающие площадки которого с помощью самонарезающих винтов прикрепляются к корпусу автомобиля. Кнопочный выключатель SB1 со светодиодом HL1 размещены в пластмассовом корпусе и могут быть размещены в любом удобном для наблюдения месте.

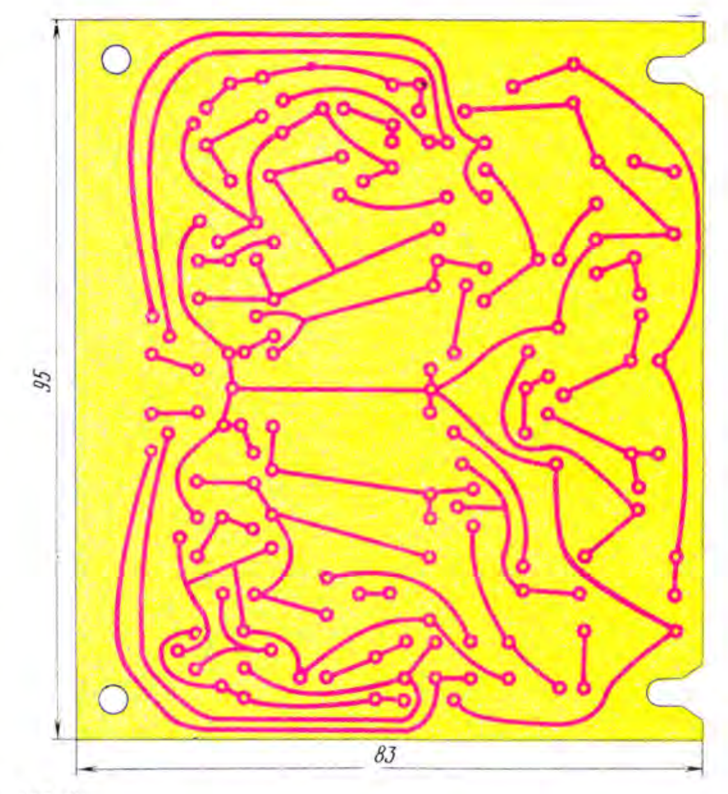


Рис. 2

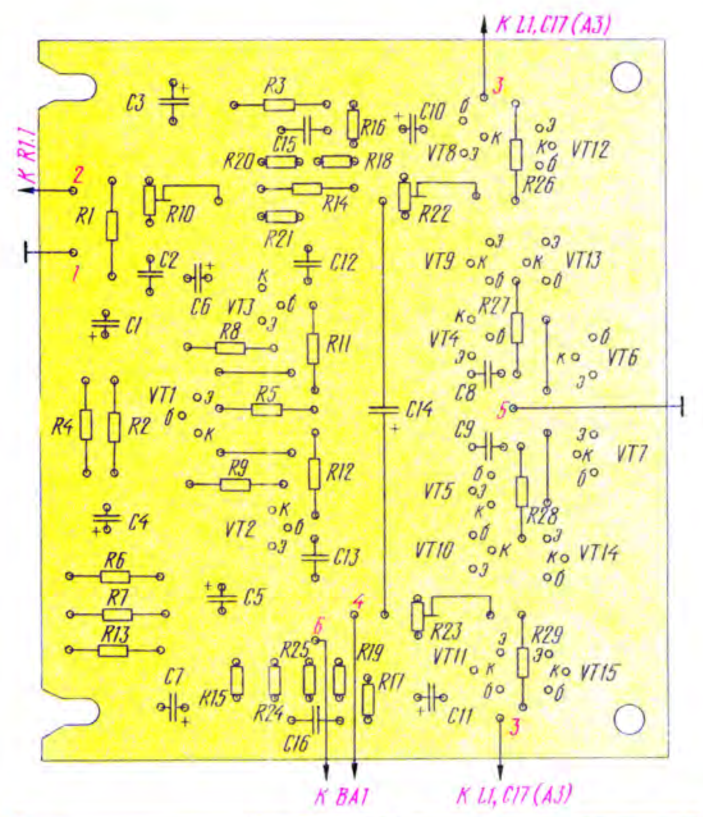
Для монтажа использованы переменные резисторы R1.1, R1.2 — СП3-4дМ, R10, R22 и R23 — СП3-27б, постоянные МЛТ-0,25. Конденсаторы C14, C7 — K50-24, C1, C3, C4 — C7, C10 и C11 — K50-16, остальные — K10-7В или КМ5, КМ6.

Вместо транзисторов КТ3102Б могут быть использованы эти же транзисторы с индексами В и Д, вместо КТ3107И — соответствующие транзисторы с индексами Д и Ж, вместо КТ315Б — КТ315Г и КТ315Е. Транзисторы КТ814Б, КТ815Б и КТ837Е могут быть заменены соответственно КТ814В, КТ815В и КТ837К.

Транзистор КТ805АМ выбран как наиболее дешевый и может быть заменен на КТ819АМ, при этом номинальная мощность усилителя за счет понижения напряжения насыщения транзистора несколько увеличится. Диод КД522Б можно заменить любым, выдерживающим ток более 30 мА. Реле K1 — РЭС22 (паспорт РФ4500129), выключатель SB1 — П2К без самовозврата.

Дроссель L1 намотан на каркасе диаметром 11 и длиной 12,5 мм, содержит 28 витков провода ПЭВ-2 1,35. Он размещен в броневом магнитопроводе с внешним диаметром 30 мм из феррита М2000 НМ1. Между его половинами вставлены прокладки из картона толщиной 0,15 мм. Можно применить магнитопровод из трансформаторной стали сечением 12×12 мм с зазором 0,15 мм. Дроссель L1 в этом случае рекомендуется намотать тем же проводом до заполнения окна магнитопровода.

Перед налаживанием усилителя движки подстроечных резисторов R22 и R23 следует установить в положение максимального сопротивления, а затем каждый канал в отдельности без нагрузки подключить к лабораторному источнику питания, обеспечивающему при напряжении 14,2 В ток до 2 А. Затем в разрыв эмиттерных цепей тран-



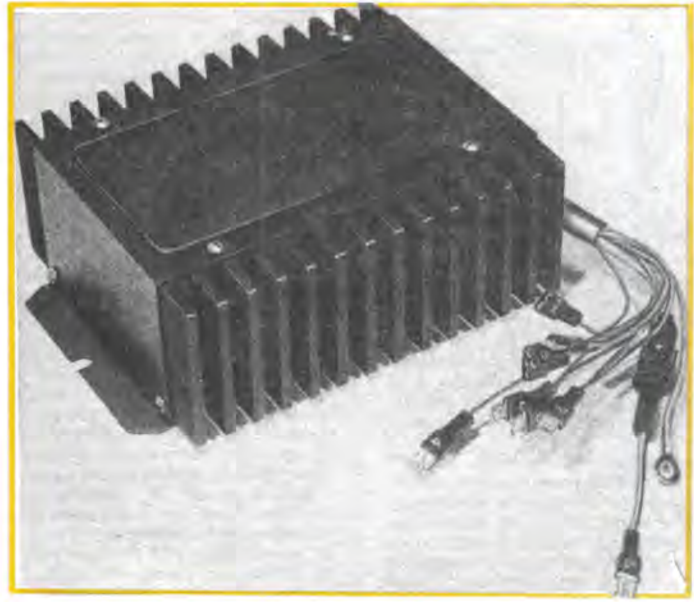


Рис. 3

зисторов VT13 и VT14 поочередно включить миллиамперметр и подстроечными резисторами R22 и R23 установить начальный ток 20 мА.

После этого, подключив к входу усилителя генератор ЗЧ и настроив его на частоту 1000 Гц, проверяют режим транзистора VT1 по постоянному току. С этой целью между его эмиттером и коллектором включают осциллограф и, повышая входное напряжение, подбором резистора R2 добиваются одновременного ограничения полуволн сигнала.

Далее к выходу усилителя подключают резистор сопротивлением 4 Ом (эквивалент нагрузки) мощностью не менее 40 Вт и параллельно ему включают осциллограф. Подав на вход усилителя сигнал ЗЧ частотой 1000 Гц и постепенно увеличивая его уровень, подстроечным резистором R10 добиваются симметричности полуволн сигнала на экране осциллографа. После этого проверяют отсутствие самовозбуждения усилителя во всем диапазоне усиливаемых частот. При обнаружении возбуждения (утолщение или разрыв линии синусоиды на экране осциллографа) его устраняют, увеличив емкости конденсаторов C12 и C13.

Затем вновь подают на вход усилителя сигнал частотой 1000 Гц и, увеличивая его уровень, убеждаются в симметричной отсечке полуволн синусоиды. Далее измеряют выходное неискаженное напряжение. На нагрузке 4 Ом оно не должно быть более 7 В. Потребляемый ток не должен при этом превышать 1,8 А.

После пятнадцатиминутного прогрева усилителя проверяют правильность подключения (полярность) конденсатора C14. При отсутствии сигнала на входе усилителя напряжение на нем не должно превышать 0,2 В. Если же оно окажется выше этого уровня, то подбором резистора R11 следует его понизить до требуемого значения.

Аналогично налаживают второй канал усилителя.

В качестве громкоговорителей желательно применить специальные автомобильные АС «Электроника 15АС-303». По паспортным данным они выдерживают кратковременную мощность 25 Вт.

Высокое качество звучания было получено и при использовании громкоговорителей, входящих в комплект автомагнитол в сочетании с АС Гагаринского завода «Динамик», 25АС-216 или других ее модификаций. Габариты этих АС позволяют устанавливать их под передними сидениями (без ограничения перемещения последних) в автомобилях «Жигули», моделей «ВАЗ 2101» — «ВАЗ 2106».

По окончании монтажа следует сфазировать АС, ориентируясь на наилучшее воспроизведение низких частот, и сдвоенным подстроечным резистором R1.1 и R1.2 установить оптимальное соотношение уровней громкости громкоговорителей, входящих в состав собственной автомагнитолы и вновь установленных АС.

В. ПАРФЕНОВ,
А. ПАРФЕНОВ

г. Москва

ТАЙМЕР В "ПРИБОЕ-201"

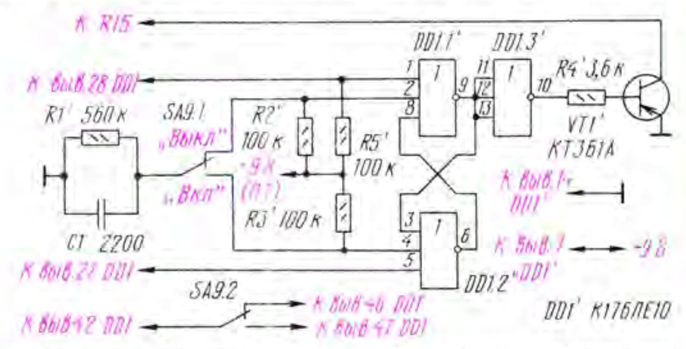
В приемнике трехпрограммном (ПТ) «Прибой-201» используется микросхема К145ИК1901, позволяющая устанавливать время в двух регистрах Б1 и Б2. Однако для реализации режима «Будильник» в ПТ задействован только один ее регистр Б1.

Вниманию читателей предлагается небольшая доработка приемника, позволяющая использовать регистры Б1 и Б2 этой микросхемы и обеспечить включение и выключение одной из программ ПТ в заданное время. Конкретную программу и громкость звучания ПТ устанавливают заранее при программировании.

Принципиальная схема вводимого в ПТ таймера показана на рисунке. Он состоит из RS-триггера на элементах DD1.1′ и DD1.2′ микросхемы DD1′ и электронного ключа на транзисторе VT1′. В исходном состоянии триггер находится в таком положении, что транзистор VT1′ открыт и сигнал на выходе приемника отсутствует. Когда же текущее время совпадает с заранее установленным в регистре Б1 микросхемы DD1 (см. инструкцию по эксплуатации ПТ «Прибой-201»), на ее выводе 27 появляется импульс напряжения, который перебрасывает RS-триггер в другое положение. Транзистор VT1′ закрывается, и сигнал беспрепятственно проходит на выход приемника.

Когда текущее время становится равным установленному в регистре Б2 микросхемы DD1, импульс напряжения, появляющийся на ее выводе 28, возвращает RS-триггер в исходное состояние. Транзистор VT1′ открывается шунтирует вход усилителя ЗЧ приемника и заставляет его «замолчать».

Резистор R5 обеспечивает уровень логического нуля на входе микросхемы DD1′. Через цепочку R1C1 с постоянной времени 1,2 мс разряжается конденсатор C1 при переключении RS-триггера кнопкой SA9.



Для программирования регистров Б1 и Б2 и управления RS-триггером используются две группы контактов этой кнопки (печатные проводники управления прерывистым сигналом следует аккуратно удалить). Программирование рекомендуется производить в следующем порядке: 1 — установить кнопку SA9 в положение «Вкл», 2 — переключателем программ и регулятором громкости ПТ выбрать нужную программу и установить желаемую громкость, 3 — нажать на кнопку SA8 («Прогр.») и кнопками SA4 («Час») и SA3 («Мин») установить время включения звукового сигнала, 4 — поставить кнопку SA9 в положение «Выкл», 5 — нажать на кнопку SA8 и кнопками SA4 и SA3 установить время выключения звукового сигнала, 6 — кнопкой SA2 («Время») восстановить режим индикации текущего времени.

При необходимости можно включить и выключить приемник раньше установленного времени. Для этого в первом случае следует поставить кнопку SA9 в положение «Вкл», а во втором — в положение «Выкл», если она до этого была в положении «Вкл», и последовательно в положения «Вкл», «Выкл», если она до этого была в положении «Выкл». Необходимо иметь в виду, что при автоматическом включении или выключении RS-триггер в течение 55с блокируется сигналом с микросхемы К 145ИК1901 ПТ.

Можно использовать и прерывистый сигнал («будильник»). Для этого регулятором «Громкость сигнала» следует установить нужную его громкость. При работе таймера громкость прерывистого сигнала уменьшают до нуля.

Все элементы таймера, за исключением транзистора VT1′, монтируют на универсальной монтажной плате, которую закрепляют в ПТ рядом с переключателями SA1—SA9. Транзистор VT1′ впаивают в печатную плату самого ПТ как можно ближе к резистору R15.

г. Павловск Ленинградской обл. **Е. ИОЗЕФ**

Блок регуляторов громкости и тембра из набора «Фон-8» путем несложной доработки можно превратить в электронный регулятор с кнопочным управлением.

Регулятор такого типа был описан в журнале «Радио», 1987, № 11, с. 40. Однако наряду с достоинствами, присущими электронным регуляторам, названная конструкция имеет два существенных недостатка. Во-первых, она не позволяет в процессе работы контролировать пределы регулировки АЧХ усилителя, а во-вторых, сразу после ее включения устанавливается максимальный подъем АЧХ на высших и низших звуковых частотах и максимальная громкость, что не может удовлетворить требованиям нормального звуковоспроизведения.

В предлагаемом электронном регуляторе перечисленные недостатки устранены. Технические характеристики регулятора соответствуют приведенным в руководстве по эксплуатации набора «Фон-8».

Доработка заключается в замене переменных резисторов R36—R39 (обозначения по электрической схеме набора «Фон-8») четырьмя элементами электронного регулирования с кнопочным управлением (рис. 1), выполненными на полевых транзисторах (VT1.1, VT1.2, VT2.1, VT2.2) сборок КПС104А. Все транзисторы включены по схеме истокового повторителя с «запоминающими» конденсаторами C1—C4 в цепях затворов.

Работает регулятор следующим образом. При включении питания конденсатор C1 находится в разряженном состоянии. Управляющее напряжение, поступающее на контакт 13 «Громкость» разъема XT блока регуляторов «Фон-8» с истока транзистора VT1.1, равно 0,5 В, что соответствует минимальному усилению блока. При нажатии на кнопку SB1 «+» конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через резистор R2, напряжение на истоке транзистора VT1.1 растет и одновременно плавно увеличивается громкость. При отпускании кнопки SB1, благодаря весьма малому значению тока утечки затвора транзистора VT1.1, напряжение на конденсаторе C1 длительное время практически не меняется, что обеспечивает постоянство поступающего на блок регуляторов громкости и тембра управляющего напряжения, а значит, и неизменность усиления. При повторном нажатии на кнопку SB1 напряжение на истоке транзистора VT1.1 повышается до 10 В, что соответствует максимальной громкости. При нажатии на кнопку SB2 «—» конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через резистор R2, управляющее напряжение уменьшается и уровень громкости снижается.

Остальные три элемента электронного регулирования работают аналогично первому, за исключением того, что в начальный момент после включения на «запоминаю-

БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА

щие» конденсаторы C2—C4 подаются исходные напряжения, соответствующие минимальному разбалансу каналов и относительно линейной АЧХ усилителя.

Исходные напряжения для элементов регулирования «Баланс», «Тембр НЧ», «Тембр ВЧ» формируются соответственно на делителях R6R9 (5 В); R13R14 (6 В); R18R19 (6 В), к которым подключены «запоминающие» конденсаторы. Диоды VD1—VD3 служат для восстановления исходного состояния «запоминающих» конденсаторов после выключения питания. Без них напряжение на затворе транзистора относительно общей точки после очередного включения было бы равно не напряжению делителя, а сумме напряжения делителя и напряжения, сохранившегося на самом конденсаторе. Стабилитрон VD4 и резистор R20 ограничивают напряжение, подаваемое на «запоминающие» конденсаторы, до 10 В. Резистор R20, кроме того, исключает возможность короткого замыкания источника питания +15 В при случайном одновременном нажатии на две кнопки SB1 и SB2 или SB3 и SB4 и т. д.

В качестве кнопок SB1—SB10 использованы переключатели П2К. При желании вместо кнопок можно применить сенсорные контакты, включенные так, чтобы левый (по схеме) вывод резистора R2 (R5, R10, R15) соединялся пальцем руки с корпусом или с плюсом источника питания, при этом сопротивления этих резисторов нужно уменьшить до величины, обеспечивающей нужную скорость изменения усиления (баланса, тембра). Резисторы R2, R5, R10, R15 составлены из двух соединенных последовательно резисторов сопротивлением 8,2 и 4,3 МОм. Конденсаторы C1—C4 должны иметь высокие сопротивления изоляции (К70, К71, К72, К73). В данном

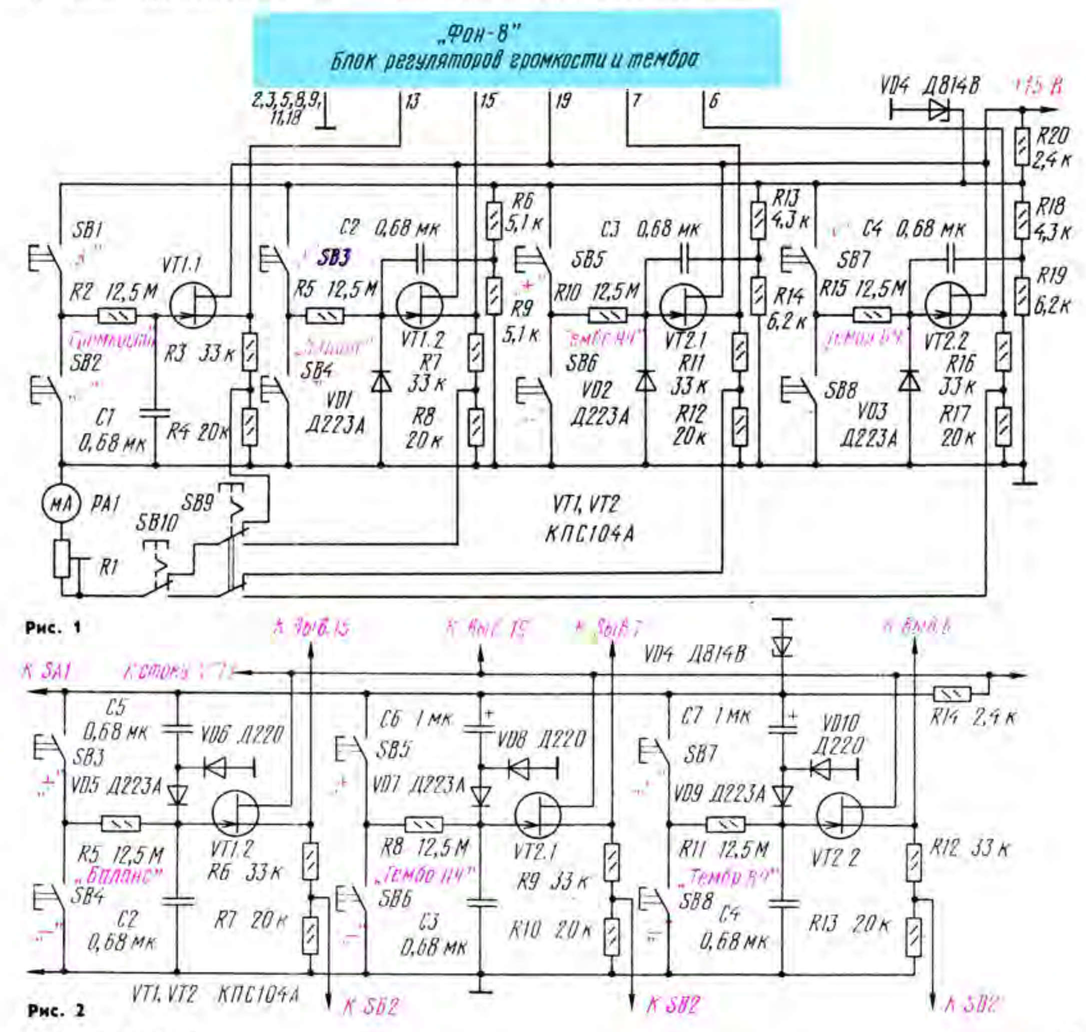


Рис. 1

Рис. 2

варианте применены конденсаторы К73—17.

Для задания исходного состояния элементам электронного регулирования можно использовать диодно-емкостное устройство, изображенное на рис. 2. Работает оно следующим образом. При подаче на блок питающего напряжения «запоминающие» конденсаторы С2—С4 быстро заряжаются соответственно через конденсаторы С5—С7 и диоды VD5, VD7, VD9. По мере их заряда токи через диоды будут уменьшаться и в какой-то момент станут близкими к нулю, диоды закроются, а конденсаторы будут продолжать заряжаться через обратное сопротивление диодов VD6, VD8, VD10 соответственно.

Через некоторое время конденсаторы С5—С7 окажутся заряженными до напряжения 10 В. Это значит, что как бы не изменялось напряжение на «запоминающих» конденсаторах с помощью кнопок SB3—SB8, диоды VD5, VD7, VD9 будут оставаться в закрытом состоянии, что исключит их влияние на дальнейшую работу. При отключении питающего напряжения конденсаторы С5, С6, С7 быстро разрядятся через диоды VD6, VD8, VD10. Исходное напряжение на «запоминающих» конденсаторах будет определяться емкостями конденсаторов С5—С7. Емкости конденсаторов С5 и С2 равны, поэтому каждый из них зарядится до напряжения 5 В, что будет соответствовать минимальному разбалансу между каналами усилителя. Конденсаторы С6, С7 подбирают такой емкости (из нескольких конденсаторов К50-6 или им подобных емкостью в 1 мк), чтобы элементы регулятора «Тембр НЧ» и «Тембр ВЧ» выдавали исходное управляющее напряжение близкое к 6 В.

Стабильность управляющих напряжений обеспечивается также подбором диодов VD5, VD7, VD9 (VD1—VD3 для рис. 1) с высоким обратным сопротивлением. Из двух десятков диодов Д223А нужно выбрать такие экземпляры, которые не допускают уход управляющего напряжения более 0,2 В в течение часа, что существенно не изменяет заданных режимов усилителя и не ощущается на слух. Обратное сопротивление диодов VD6, VD8, VD10 не должно быть высоким.

Для индикации состояния элементов электронного регулирования использован миллиамперметр PA1 М4370, с помощью которого можно следить за величиной управляющих напряжений, подаваемых на блок регуляторов громкости и тембра. Предварительно при величине управляющего напряжения 6 В с помощью переменного резистора R1 (680 Ом) стрелку миллиамперметра следует установить на начало среднего белого участка его сине-бело-красной шкалы.

А. ТЕРСКОВ

г. Обнинск Калужской обл.

ЗВУКОТЕХНИКА

Сегодня у радиолюбителей, увлекающихся высококачественным воспроизведением с использованием компакт-кассет, в пользовании находится большое число отечественных и иностранных малогабаритных носимых магнитофонов и магнитофонных проигрывателей (плейеров). Неумелое, а иногда и неаккуратное обращение с довольно хрупким аппаратом приводит к появлению неисправностей. Случается, что выходят из строя радиоэлементы, которые трудно приобрести, в частности, в иностранных плейерах может отказать микросхема, аналога которой у нас нет. И лежат плейеры без движения мертвым грузом, не принося любителям пользы. А между тем не так уж сложно «воскресить» музыкального друга.

Мы предлагаем читателям из опыта работы радиолюбителей два варианта восстановления работоспособности плейеров.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПЛЕЙЕРА

УВ С НИЗКОВОЛЬТНЫМ ПИТАНИЕМ

Отличительная особенность предлагаемого варианта восстановления работоспособности плейера — использование двухканального операционного усилителя с питанием его пониженным напряжением (большинство иностранных плейеров имеет напряжение питания 3 В), минимальное количество радиоэлементов с возможным использованием уже стоящих на платах конденсаторов (в том числе и оксидных) и простота регулировки. В данном случае может быть использована широко распространенная в технике магнитной записи микросхема К157УД2. Ее усилители сохраняют работоспособность при снижении напряжения до 3 В.

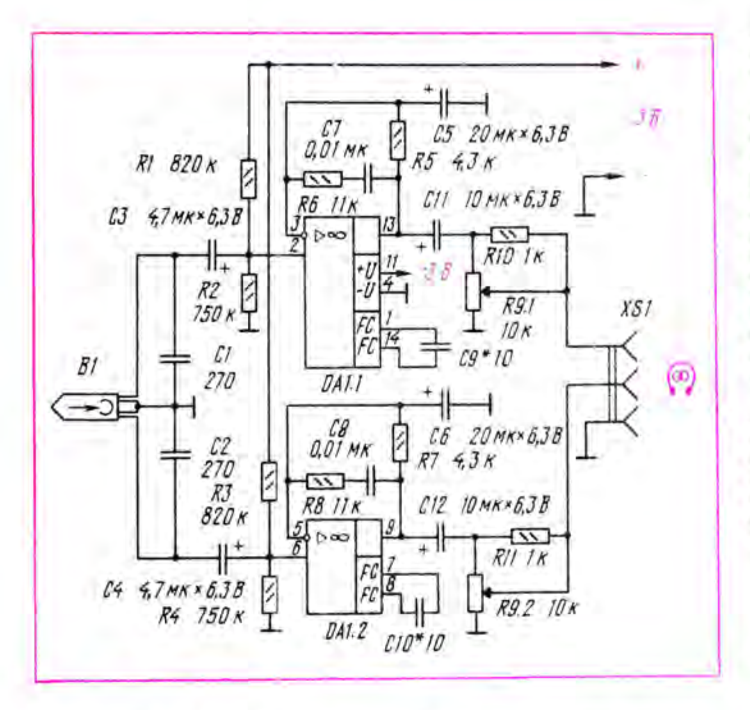
Схема усилителя воспроизведения приведена на рисунке. Она достаточно традиционна. Магнитная головка с конденсатором С1 (С2 для второго канала), включенным параллельно обмотке для подъема частотной характеристики в области высоких частот, через разделительный конденсатор С3 (С4) подключается к неинвертирующему входу микросхемы. К инвертирующему входу подключена цепь отрицательной обратной связи с цепью R6C7 (R8C9) коррекции постоянной времени 120 мкс для магнитных лент типа МЭК I. С выхода микросхемы сигнал через разделительный конденсатор С11 (С12), цепь регулирования громкости R9.1 R10 (R9.2 R11) и разъем XS1 подается на стереотелефоны.

Вариант монтажа не приводится, так как он полностью определяется конфигурацией имеющейся платы и теми элементами, которые будут применены для доработки конструкции плейера.

Восстановление работоспособности следует начать с аккуратной выпайки радиоэлементов, не использующихся в новом варианте усилителя воспроизведения, включая и микросхему. После этого нужно решить, как установить новую микросхему — ее местоположение, направление распайки выводов. Если не применяется новая монтажная плата, то определить вариант максимального использования площадок оставшейся платы. В свободные отверстия установить резисторы с мощностью рассеяния 0,125 Вт, разрезать печатные дорожки, где это дополнительно требуется, и после этого тонкими монтажными проводниками выполнить монтаж усилителя в соответствии с принципиальной схемой.

Напряжение питания усилителя воспроизведения может быть выбрано в пределах 3...9 В в зависимости от используемых элементов питания и их числа.

Регулировку усилителя воспроизведения проводят подборкой



конденсаторов C9 и C10, корректирующих АЧХ операционного усилителя, после установки платы в плейер. Подбор конденсаторов начинают с емкости 16 пФ и постепенно уменьшают ее до тех пор, пока в стереотелефонах не возникнет шум генерации (самовозбуждение). После этого выбирают минимальное значение конденсатора, при котором возбуждения отсутствуют. Такой выбор обеспечивает максимальную полосу рабочих частот.

Если напряжение питания плейера больше 6 В, то последовательно с конденсаторами C11 и C12 следует включить резисторы с сопротивлением 100 Ом (на схеме не показаны).

Предложенный вариант восстановления работоспособности испытан в конструкции плейера «"KASUGA" Play Stereo»», в котором применялась микросхема BA3506.

А. ИГУМНОВ

г. Москва

Примечание редакции. В предложенном варианте схемотехнического решения было бы удобно применить микросхемы, которые допускают работу при еще более низком напряжении (К1407УД2, К1407УД4). В этом случае ресурс работы элементов источника питания может быть продлен за счет разряда элементов до более низкого напряжения. Автор не смог проделать такой эксперимент из-за отсутствия у него названных микросхем.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПЛЕЙЕРА

Ремонт усилителя воспроизведения плейера иностранного производства часто бывает затруднителен из-за использования в нем низковольтной микросхемы, аналог которой найти очень трудно. Поэтому приходится делать новую конструкцию на транзисторах или микросхемах отечественного производства, но в этом случае радиолюбитель испытывает определенные затруднения в выборе нужной схемы с низким значением напряжения источника питания.

Для примера, при повторении схем, описанных в [1, 2], необходимо использовать 53 радиодетали в варианте на микросхемах или 72 радиодетали при транзисторном исполнении. Оптимальнее применить упрощенную схему [3]. У этой схемы очевидные преимущества: один активный элемент (микросхема К157УД2), малое количество используемых деталей, достаточно хорошие характеристики.

Но есть один существенный и вроде бы непреодолимый для низковольтного плейера недостаток: высокое напряжение питания микросхемы (в данном усилителе 9 В). Из создавшегося положения есть выход — использовать преобразователь первичного напряжения питания плейера, обычно 3 В, во вторичное, более высокое, от которого уже и питать усилитель. В таком варианте для конструкции потребуются всего 10 элементов для преобразователя и 21 для усилителя.

Разработанный вариант преобразователя питания усилителя воспроизведения плейера (питание коллекторного электродвигателя осуществляется непосредственно от источника тока) имеет следующие технические характеристики:

Выходное напряжение, В, при выходном токе 15 мА и входном напряжении 2...3 В	7...10
Коэффициент пульсаций вторичного напряжения, %, не более	0,001
Частота преобразования, кГц	100...200
КПД, %, не менее	55
Габариты, мм	14×10×10

Преобразователь напряжения построен по схеме двухтактного генератора (рис. 1), что позволило получить достаточно высокий КПД. Роль переключателей выполняют транзисторы VT1 и VT2, которые поочередно открываются и закрываются подобно транзисторам симметричного мультивибратора. Фазировка их работы осуществлена соответствующим включением коллекторных и базовых обмоток трансформатора T1. Делитель напряжения R2R1 обеспечивает запуск преобразователя. При включении напряжения питания падение напряжение на резисторе R2 (порядка 0,7 В) плюсом приложено к базам транзисторов и открывает их.

Вследствие разброса параметров транзисторов токи коллекторов (и токи в коллекторных обмотках трансформатора T1) не могут быть совершенно одинаковыми, а увеличение тока в одном из плеч генератора приводит к появлению положительной обратной связи на базу данного транзистора и, как следствие, лавинообразному нарастанию тока до его насыщения. При уменьшении скорости нарастания тока в коллекторной обмотке противоЭДС создает положительную связь на базу транзистора другого плеча, ток коллектора в первом плече спадает и лавинообразно увеличивается в цепи кол-

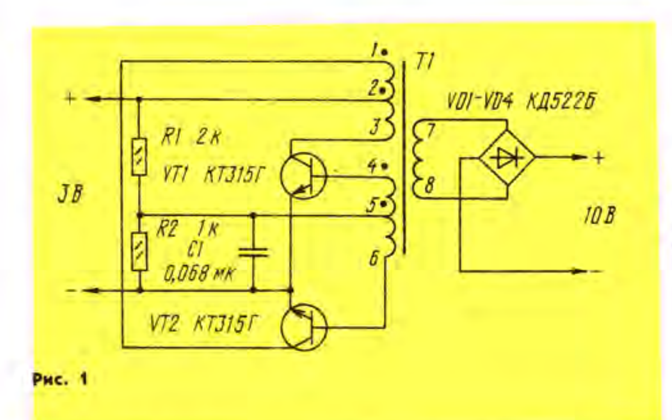


Рис. 1

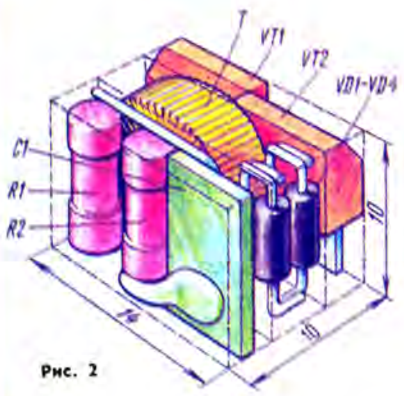


Рис. 2

лектора и обмотке другого транзистора. Таким образом, в магнитопроводе трансформатора наводится переменный во времени магнитный поток, который будет создавать во вторичной обмотке (выводы 7—8) ЭДС. Диодный мост VD1—VD4 переменное напряжение преобразует в пульсирующее, а его сглаживание осуществляется элементами цепи питания усилителя воспроизведения. В устройстве преобразователя конденсатор С1 повышает надежность процесса самовозбуждения.

В конструкции применены самые распространенные транзисторы КТ315, причем можно взять транзисторы с любым буквенным индексом и параметром $h_{21Э}>50$. Однако не следует выбирать транзисторы с слишком большим $h_{21Э}$, так как при этом падает экономичность устройства. Использование других транзисторов (кроме КТ373Г) нежелательно, так как напряжение насыщения перехода коллектор-эмиттер рекомендованных транзисторов составляет всего 0,4 В, и они обладают небольшими габаритами.

Резисторы и конденсатор любые малогабаритные. Тарнсформатор выполнен на кольцевом магнитопроводе К7×4×2 из феррита марок 600НН, 400НН. Коллекторная обмотка намотана в два провода (диаметром 0,2 мм) и содержит 11 витков, а базовая (тоже в два провода диаметром 0,13 мм) имеет 17 витков. Вторичная (выходная) обмотка содержит 51 виток провода диаметром 0,13 мм. Намотка производится внавал проводом ПЭВ или ПЭЛ.

Вместо диодов КД522Б можно использовать германиевые малогабаритные диоды, при соответствующем изменении числа витков трансформатора. Это даже приведет к повышению КПД преобразователя на 10—15 %. Если в преобразователе применить двухполупериодную схему выпрямления с выводом от средней точки вторичной обмотки, то это позволит уменьшить число диодов на два и дополнительно повысить КПД, так как последовательно с нагрузкой (усилителем) будет включен один выпрямляющий диод вместо двух. При этом необходимо произвести перерасчет преобразователя.

Монтаж преобразователя — любой, его детали можно расположить на одной плате с деталями усилителя или оформить в виде отдельного блока. В авторской конструкции был использован второй вариант (рис. 2). Детали преобразователя склеены между собой в объемную конструкцию, состоящую из трех слоев. Слой первый — конденсатор С1 и резисторы R1, R2. Второй — трансформатор и диодный мост, спаянный из VD1—VD4. Третий — транзисторы VT1, VT2, спаянные между собой выводами эмиттеров. Перед установкой транзисторов для уменьшения габаритов блока их следует сточить с боков до длины 7 мм. Выводы трансформатора припаяны прямо к выводам деталей. Остальные соединения сделаны тонкими проводниками. После этого следует припаять входные и выходные проводники и проверить работоспособность блока. При использовании исправных элементов и правильно выполненном монтаже конструкция сразу заработает. Если этого не произошло, то надо проверить правильность подключения обмоток трансформатора.

После этого всю конструкцию следует залить эпоксидной смолой. Полностью изготовленный и проверенный на работоспособность блок помещают в коробочку из тонкой бумаги, предварительно в ней сделать отверстия для выводов и заполнить объем компаундом.

Усилитель воспроизведения рекомендую выполнить по упрощенному варианту. Заключается он в том, что в базовой схеме [3] были исключены резисторы RP1—RP4, R10, R11 и конденсаторы С3, С14, резисторы R1 и R2 заменены одним с сопротивлением 15 кОм. Резисторы RP3, RP4 ограничивают подъем АЧХ в области верхних частот рабочего диапазона, и в плейере вполне можно обойтись без них. Резисторы RP1, RP2 являются регуляторами громкости, а R10, R11 ограничителями этой регулировки. Ставшими свободными выводы конденсаторов С9, С10 подключить к общей шине питания.

В плейере у автора было одно посадочное место под переменный резистор, поэтому, чтобы не изменять внешний вид и не усложнять конструкцию, было решено отказаться от регулирования громкости. Конденсаторы С3, С14 предназначены для повышения устойчивости усилителя, на практике же было проверено, что конструкция работает стабильно и без них. Емкость конденсаторов С9, С10 была уменьшена до 10 мкФ. Емкость конденсаторов С11, С12 увеличена до 220 мкФ, а С4 — до 100 мкФ. Конденсаторы малой емкости достаточно дефицитны, поэтому С7, С8 можно изготовить самостоятельно, намотав в один ряд на эмалированный провод диаметром 0,56 мм облуженый провод диаметром 0,13 мм. Длина намотки 2 мм. Затем ее витки следует пропаять. Все обозначения даны по рис. 1 (см. с. 57 в [3]).

Предложенный вариант восстановления плейера был испытан на нескольких моделях.

П. СУКОРЦЕВ

г. Хабаровск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Шачнев В.** Схемотехника мини-магнитофонов.— Радио, 1991, № 6, с. 66.

2. **Новаченко И.** Микросхемы серии К174. Телефонный усилитель КФ174УН17.— Радио, 1990, № 1, с. 75.

3. **Стойчук В., Кудинов А., Чвак Н.** Миниатюрная стереосистема «АМФИТОН».— Радио, 1988, № 10, с. 88.

4. **Грумбина А.** Электрические машины и источники питания радиоэлектронных устройств.— М.: Энергоатомиздат, 1990, с. 259—263, 339—346.

5. **Справочная книга радиолюбителя конструктора.** Массовая радиобиблиотека. Вып. 1147.— М.: Радио и связь. 1990.



ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ МИЛЛИВОЛЬТМЕТР С ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛОЙ

Милливольтметры с линейной шкалой, описанные в литературе, традиционно выполняют по схеме с диодным выпрямителем, включенным в цепь отрицательной обратной связи усилителя переменного тока. Такие устройства довольно сложны, требуют применения дефицитных деталей, кроме того, к ним предъявляются достаточно жесткие конструктивные требования.

В то же время существуют весьма простые милливольтметры с нелинейной шкалой, где выпрямитель собран в выносном щупе, а в основной части используется простой усилитель постоянного тока (УПТ). По такому принципу построен прибор, описание которого предлагалось в журнале «Радио», 1984, № 8, с. 57. Эти приборы широкополосны, обладают высоким входным сопротивлением и малой входной емкостью, конструктивно просты. Но показания прибора условны, а истинное значение напряжения находят либо по градуировочным таблицам, либо по графикам. При использовании узла, предлагаемого автором, шкала такого милливольтметра становится линейной.

На рис. 1 изображена упрощенная схема прибора. Измеряемое высокочастотное напряжение выпрямляется диодом VD1 в выносном щупе и через резистор R1 поступает на вход УПТ A1. Из-за наличия в цепи отрицательной обратной связи диода VD2 усиление УПТ при малых напряжениях на входе увеличивается. Благодаря этому уменьшение выпрямленного диодом VD1 напряжения компенсируется и шкала прибора линеаризируется.

Милливольтметр, изготовленный автором, позволяет измерять напряжение в интервале 2,5 мВ... 25 В на 11 поддиапазонах. Полоса рабочих частот 100 Г ...75 МГц. Погрешность измерения не превышает 5 %.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2. Линеаризирующий каскад, выполненный на операционном усилителе DA1, работает на поддиапазонах «0... 12,5 мВ», «0...25 мВ», «0...50 мВ», «0...125 мВ», «0...250 мВ», «0... 500 мВ», «0...1,25 В». На остальных поддиапазонах амплитудная характеристика диода VD1 близка к линейной, поэтому вход оконечного каскада (на микросхеме DA2) подключен к выходу щупа через резистивный делитель напряжения (R7—R11). Конденсаторы C4—C6 предотвращают самовозбуждение операционного усилителя DA2 и уменьшают возможные наводки на его вход.

В приборе использован миллиамперметр с током полного отклонения 1 мА. Подстроечные резисторы R14, R16—R23 — СП5-2. Резистор R7 составлен из двух сопротивлением 300 кОм, соединенных последовательно, R10 и R11 — из двух сопротивлением по 20 кОм. Диоды VD1, VD2 — германиевые высокочастотные.

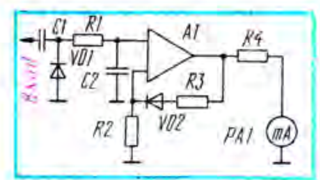


Рис. 1

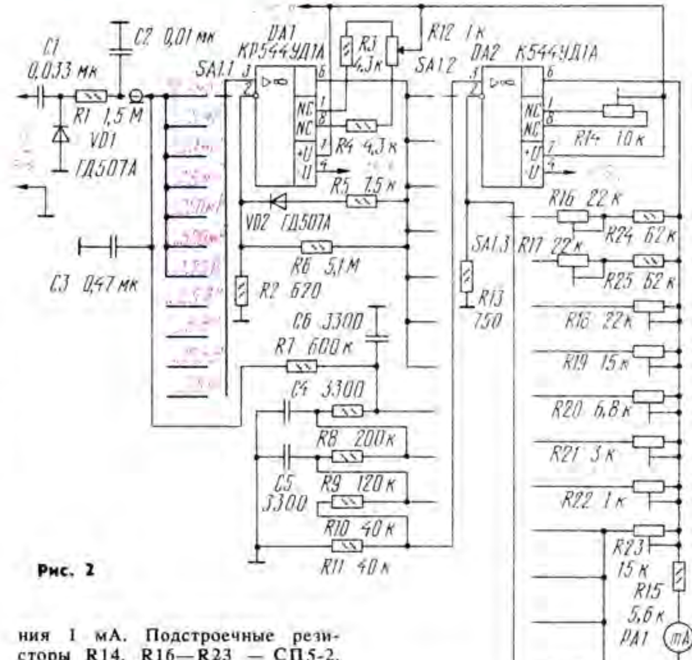


Рис. 2

Операционные усилители КР544УД1А можно заменить на любые другие с большим входным сопротивлением.

Особых требований к конструкции прибора не предъявляется. Конденсаторы C1, C2, диод VD1 и резистор R1 монтируют в выносной головке, которую соединяют с прибором экранированным проводом. Ось переменного резистора R12 выведена на лицевую панель.

Налаживание начинают с установки стрелки измерительного прибора на нулевую отметку. Для этого переключатель SA1 переводят в положение «25 В», вход прибора соединяют с корпусом, а необходимую корректировку производят резистором R14. После этого переходят на диапазон «250 мВ», регулировкой резистора R12 устанавливают стрелку измерительного прибора на нулевую отметку и подбором резистора R2 добиваются наилучшей линейности шкалы. Затем проверяют линейность шкалы на остальных диапазонах. Если достичь линейности не удается, следует заменить один из диодов на другой экземпляр. Затем подстроечными резисторами R16—R23 калибруют прибор на всех диапазонах.

А. ПУГАЧ

г. Ташкент

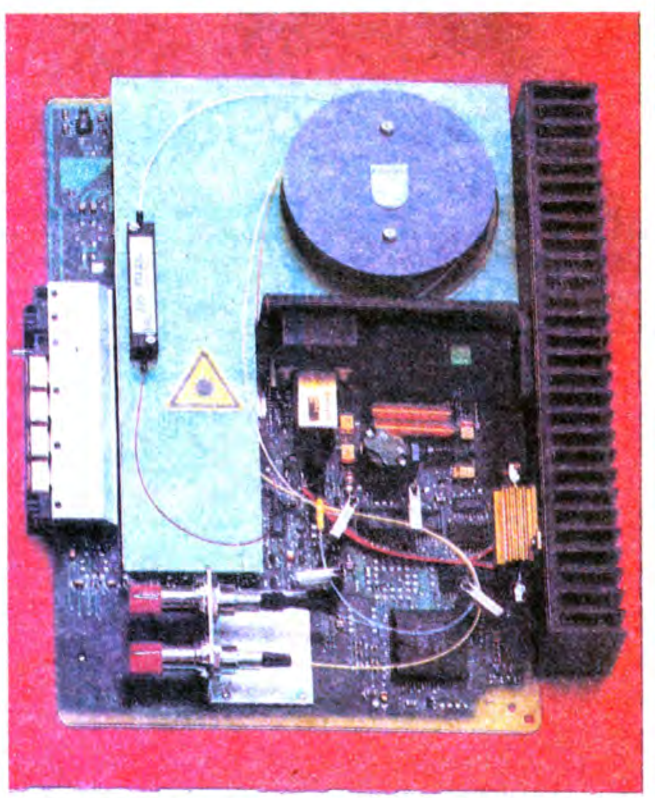
Примечание редакции. Обращаем внимание читателей, что согласно справочным данным максимальные постоянные и импульсное обратные напряжения для примененного автором статьи в выносном щупе (диод ГД507А) равны 20 В. Поэтому далеко не каждый экземпляр этого типа диодов сможет обеспечить работу прибора на двух последних поддиапазонах.



● В Великобритании разработан новый телефонный аппарат, предназначенный для установки в местах общественного пользования (в аэропортах, пресс-центрах, на выставках и т. д.). Помимо обычной телефонной, он обеспечивает факсимильную связь, а также позволяет производить фотокопии. Кроме того, в нем имеется матричный флюоресцентный видеоиндикатор, на который можно выводить на нескольких языках инструкцию по использованию аппарата и разную справочную информацию. Пользование новым аппаратом осуществляется с помощью кредитных карточек.

● Линию телефонной кабельной связи с высокой пропускной способностью планируется проложить между тремя островами Карибского моря: Пуэрто-Рико, Сент-Томаси и Тортолу. Общая длина линии связи около 180 км. При реализации проекта предполагается использовать новый волоконно-оптический кабель, диаметр которого (примерно 10 мм) в два раза меньше, чем у кабелей, используемых в настоящее время. Несмотря на это его пропускная способность (22 500 двусторонних каналов) будет почти в три раза выше, чем у трансатлантического кабеля.

● Специалисты японской фирмы «Тосиба» разработали микроэлектродвигатель, диаметр которого всего 3, а длина — 5 мм. Его детали изготовлены методами микрообработки, устройство управления выполнено в виде интегральной микросхемы. Как полагают, новый микроэлектродвигатель может найти применение в устройствах внутреннего контроля труб малого диаметра, в системах диагностирования пищеварительного тракта и т. д.



● При передаче данных по волоконно-оптическим кабелям из-за потерь в них, а также из-за ограниченной мощности лазерных излучателей на определенном расстоянии необходимо устанавливать усилители. Так, в высокоскоростных (2,5 Гбит/с) системах передачи данных усилительные устройства приходится вводить в тракт через каждые 50 км. Фирма «Филипс» разработала оптический усилитель мощности (см. фото), работающий на волне длиной 1550 нм. Его выходная мощность — около 14 мВт, что обеспечивает передачу с указанной скоростью на расстояние более 200 км.



● При установке элементов питания в радиоэлектронную аппаратуру целесообразно предварительно проверить их работоспособность. Однако далеко не всегда под рукой могут быть необходимые приборы. Английская фирма «Дураселл» комплектует производимые ей наборы элементов питания специальным тестером. Он представляет собой жидкокристаллическую полоску, нанесенную на пластик. Проверяемый элемент (см. фото) зажимают между загнутыми концами тестера и по изменению состояния полоски определяют его работоспособность («хороший», «плохой»).

ВОСЬМИРАЗРЯДНЫЙ АЦП

В радиолюбительских разработках все более широко используются микропроцессоры (МП). От аналоговых источников сигналов (датчиков) МП получают информацию, как правило, через аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Уже есть гамма промышленно выпускаемых АЦП на дискретных элементах и в виде микросхем. Однако их малая доступность и сложность в изготовлении и налаживании сдерживают многих разработчиков. Предлагаемый для повторения АЦП относительно прост и доступен в схемотехнических решениях. В то же время он имеет вполне достаточное быстродействие для работы с современными МП и может быть использован в большинстве случаев, где не требуется очень высокая точность.

Основные технические характеристики

Число разрядов преобразования (без знака)	8
Погрешность преобразования, %, не более	2
Отклонение от линейного закона, %, не более	1
Случайная составляющая погрешности, %, не более	0,5
Апертурное время (время отсчета), мкс	0,3...0,5
Время преобразования, мкс, не более	18
Максимальное входное напряжение, В	±5

Указанные параметры могут быть заметно улучшены за счет самокалибровки при совместной работе с МП. Так, например, погрешность преобразования может быть улучшена до 0,5 %. На основное преимущество описываемого АЦП заключается в малом апертурном времени, что позволяет, не используя детекторы, измерять непосредственно напряжение сигналов переменного тока произвольной формы до частоты 30 кГц. АЦП может быть эффективен во встроенных в радиоаппаратуру системах автоматической коррекции АЧХ, тока подмагничивания, при поиске программ, в бортовых системах и т. п.

Описываемый АЦП предназначен для работы с восьмиразрядным МП КР580ИК80А или аналогичным. Ниже приведена и практическая программа самокалибровки АЦП.

Для пояснения работы АЦП при преобразовании «амплитуда — время» на рис. 1 изображена схема используемого в нем транзисторного ключа, а на рис. 2 показаны временные диаграммы процессов, протекающих при этом. В исходном состоянии ключ насыщен за счет стабильного тока базы, создаваемого генератором $I_{ст}$, и на коллекторе присутствует напряжение $U_{нас}$. Когда источник напряжения G с малым внутренним сопротивлением формирует короткий положительный импульс $U_з$, это вызывает быструю зарядку конденсатора C1 до напряжения $U_з$ через низкоомный эмиттерный переход. После окончания импульса конденсатор C1 разряжается через источник тока $I_{ст}$, благодаря чему напряжение на базе приобретает пилообразный вид. На время действия пилообразного импульса транзистор закрыт, и на его коллекторе формируется прямоугольный импульс $U_{вых}$ с длительностью $\tau_и$, которая линейно зависит от напряжения $U_з$.

Принципиальная схема АЦП представлена на рис. 3. Он состоит из формирователя вышеописанного импульса $U_з$ на транзисторах VT5.1—VT5.5 микросборки DA3 и VT2, преобразователя «амплитуда — время» на транзисторах VT3, VT4 и элементах DD11.1, DD11.3, генератора счетных импульсов на элементах DD11.2 и DD11.4 и накапливающего счетчика на элементе DD5.2 и счетчиках DD12, DD13. Остальные узлы предназначены для управления работой АЦП, обмена информацией с МП и самоконтроля.

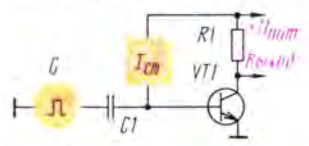


Рис. 1

В исходном состоянии транзисторы VT5.3, VT5.5 открыты, а VT5.4 закрыт, что обеспечивает соединение левого по схеме вывода конденсатора C6 с общим проводом. Транзистор VT4 открыт током базы, создаваемым стабилизатором на транзисторе VT3, на коллекторе транзистора VT4 присутствует напряжение не более 0,2 В. Конденсатор C6 разряжен.

Преобразование начинается с подачи пускового сигнала в виде короткого отрицательного импульса длительностью 0,3...0,4 мкс, фронтом и спадом не более 0,1 мкс, подаваемого с вывода 4 микросхемы DD10, и отрицательного импульса длительностью 0,5...0,6 мкс с вывода 12 той же микросхемы. Ключи VT5.3 и VT5.5 закрываются. Напряжение на базе транзистора VT5.4 возрастает до тех пор, пока не открываются переходы транзисторов VT5.1, VT5.2, работающих в диодном включении. Оно равно $U_{вх}+2U_д$, где $U_д$ — падение напряжения на открытом диоде. При этом конденсатор C6 заряжается за время короткого пускового импульса до напряжения $U_{вх}$. Одновременно счетчики DD12, DD13 устанавливаются в исходное состояние.

Когда пусковой импульс заканчивается, транзисторы VT5.3 и VT5.5 снова открываются, напряжение на базе транзистора VT5.4 возвращается к низкому уровню так же, как и напряжение на левом по схеме выводе конденсатора C6. Благодаря этому на базе транзистора VT4 возникает скачок отрицательного закрывающего напряжения, равного $2U_д+U_{вх}$. Конденсатор C6 начинает разряжаться стабилизированным током через транзистор VT3, пока снова не будет достигнуто напряжение открывания на базе транзистора VT4. Длительность положитель-

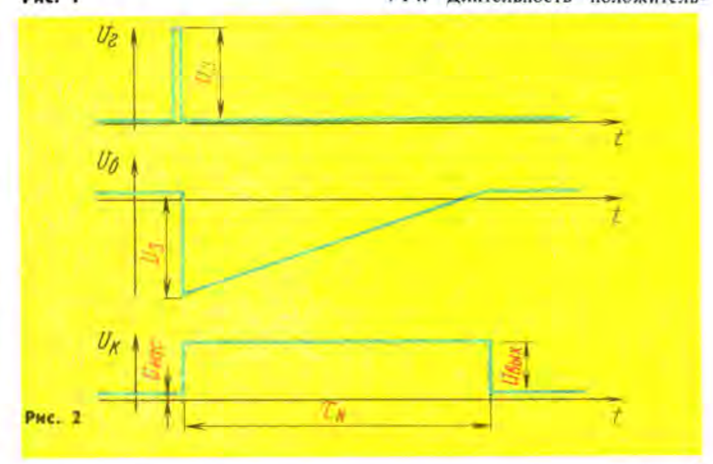


Рис. 2

ного прямоугольного импульса на коллекторе транзистора VT4 практически линейно зависит от напряжения $U_{вх}$, и его можно регулировать подстроечным резистором R30.

Положительный импульс на выходе элемента DD11.3 открывает элемент DD5.2, и импульсы LC-генератора с выхода элемента DD11.4 частотой 20 МГц через элемент совпадения DD5.2 поступают на вход восьмиразрядного счетчика на микросхемах DD12, DD13. Результат в виде двоичного кода, пропорционального входному напряжению $U_{вх}$, считывается с выходов счетчиков.

МП управляет работой АЦП через микросхему DD6. Это — программируемый интерфейс, содержащий восьмиразрядные регистры А, В и С, которые используются для обмена информацией с МП. Регистр А служит для передачи числа с АЦП, т. е. с выходов счетчиков DD12, DD13, на шину данных МП (MD0—MD7), регистр В для передачи с МП кода предустановки счетчиков DD12, DD13, регистр С — для управления входами АЦП.

АЦП с МП связан по принципу «общей шины». Обращение к АЦП с МП характеризуется появлением на шинах адреса MA0—MA7 соответствующего кода, а также импульсов Пр.УВВ и Выдача. Входы селектора адреса настроены через элемент DD4 на этот код перемычками напрямую или через инверторы микросхемы DD1. Управляющее слово с МП в микросхему DD6 записывается с шины данных MD0—MD7, когда по цепям MA0 и MA1 приходят высокие уровни 1, на выводе 8 селектора DD4 присутствует сигнал ВУ и есть сигнал Выдача. Это управляющее слово и задает режим дальнейшей работы микросхемы DD6. Передача числа в регистр В выполняется аналогично, но при уровне 0 в цепи MA1 и уровне 1 в цепи MA0. Передача числа с шины данных в регистр С обеспечивается при уровне 0 в цепях MA1 и MA0. Ввод в МП данных, имеющихся на входах регистра А микросхемы DD6, происходит при уровне 1 в цепи MA1 и уровне 0 в цепи MA0, но вместо сигнала Выдача с МП должен приходить сигнал Прием.

Селекторный элемент DD3 настраивают по цепям MA0—MA7 на независимый адрес и обращение МП по этому адресу служит командой для АЦП на выполнение преобразования. Причем импульс на выходе элемента DD3 запускает одновибраторы микросхемы DD10, формирующие короткие импульсы. Одновременно обеспечивается начальная предустановка счетчика на микросхемах DD12, DD13 на тот код, который хранится в регистре В.

Почему нужна указанная предустановка? Дело в том, что преобразователь имеет хорошую линейность при входных сигналах, превышающих 0,8 В, и поэтому в формирователь дополнительно введены два диода на транзисторах VT5.1 и VT5.2. Благодаря им при нулевом входном напряжении формирователь импульса U_3 обеспечивает начальный уровень напряжения ⩾1 В. Следовательно, код предустановки должен быть таким, чтобы происходило вычитание начального уровня, тогда двоичный код на выходе счетчика будет пропорционален $U_{вх}$. При работе АЦП совместно с МП код предустановки определяется и передается в АЦП программно, о чем будет рассказано ниже.

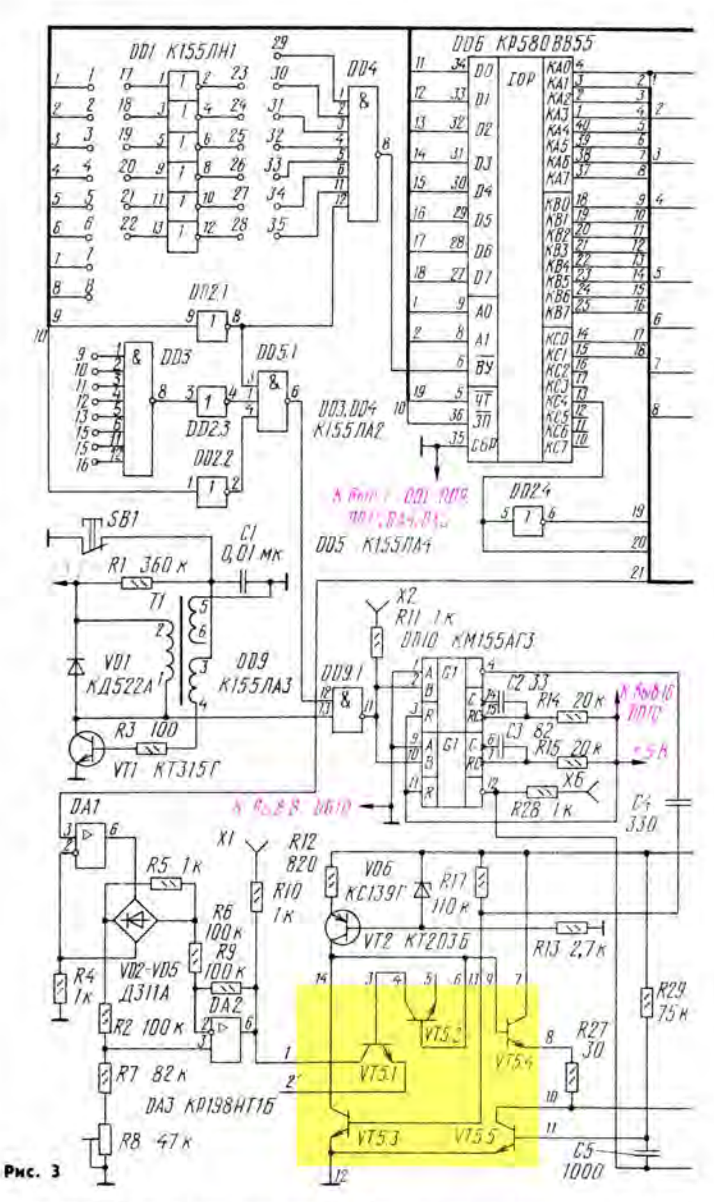
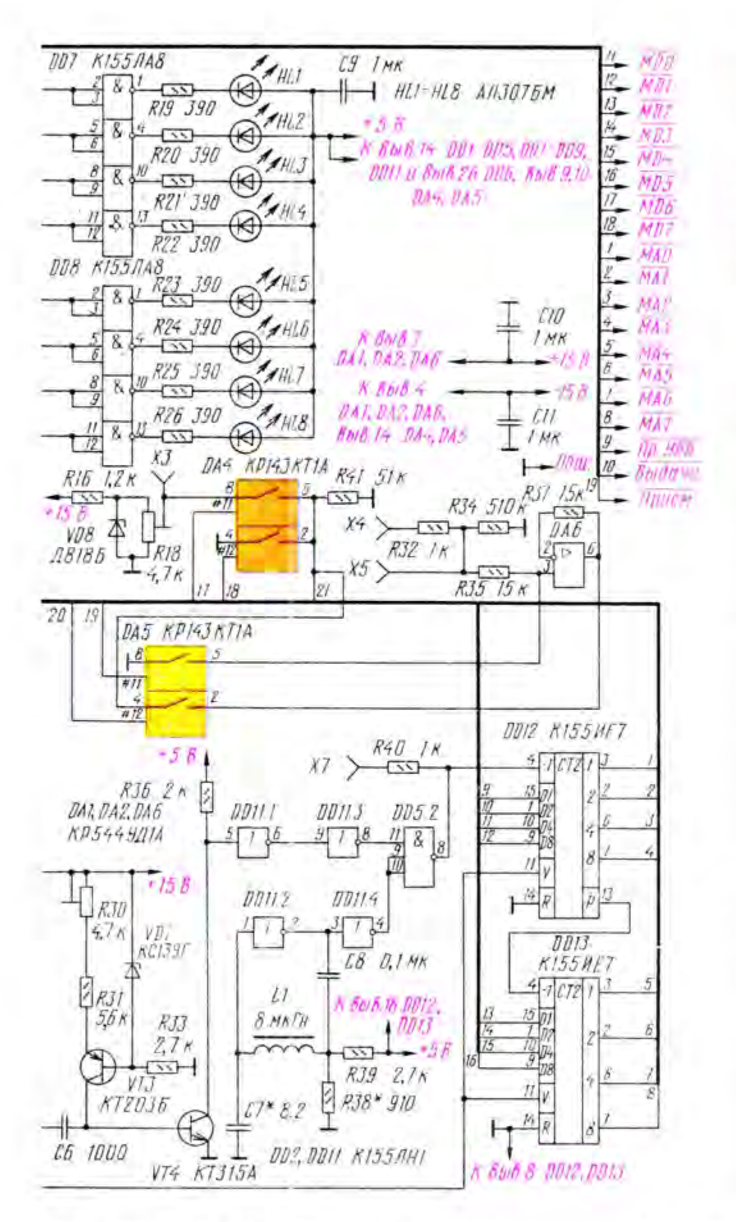


Рис. 3

В описываемом АЦП может быть до шести входов, но на схеме изображен только один входной ключ на микросхемах DA5, DA6. Через него входной сигнал поступает на линейный детектор DA1. Благодаря ему сигнал любой полярности подается для преобразования положительным, поэтому отпадает необходимость в знаковом разряде. Запись с МП в разряд КС4 микросхемы DD6 уровня 1 приводит к открыванию входного ключа. При необходимости увеличения числа входов нужно использовать свободные выходы регистра С, соответственно увеличив число входных ключей. Если дополнительно ввести мультиплексор, то число входов может быть увеличено до 64. Разряды КС0 и КС1 использованы для управления клю-



чами микросхемы DA4. Один из них подает на вход преобразователя нулевое напряжение, а второй — образцовое напряжение ±2,5 В, устанавливаемое подстроечным резистором R18. Они нужны для самоконтроля и самокалибровки АЦП.

Для самоконтроля и настройки служит также блокинг-генератор на транзисторе VT1, который обеспечивает запуск АЦП при нажатии на кнопку SB1 с частотой 1000 Гц. Состояние выходов счетчика DD12, DD13 можно наблюдать на светодиодах HL1—HL8.

Алгоритм работы МП и АЦП должен состоять из следующих шагов: 1) однократная посылка кода 67Н (управляющее слово) из МП в АЦП для первоначальной установки режима работы микросхемы DD6; 2) однократная посылка из МП в АЦП кода предустановки счетчика; 3) посылка из МП в АЦП кода для подключения нужного входного ключа; 4) подача из МП в АЦП команды запуска преобразователя на измерение; 5) ввод из АЦП в МП (через 15...20 мкс) полученного результата. В дальнейшем при работе с одним входом нужно повторять только последние две команды.

Для примера здесь представлена программа «КАЛБ», определяющая код предустановки счетчика и поправочный коэффициент преобразования. Программа обеспечивает запись нулевого кода предустановки, включение АЦП в режим измерения нулевого напряжения и 64 измерения напряжения U_i. Код предустановки определяется по формуле: $П_0 = -\left(\sum_{1}^{64} U_i\right)/64$,— и запоминается в ячейке «ПОПО». Затем подключается образцовое напряжение +2,5 В и производится 64 измерения напряжения U_{Oi}. Поправочный коэффициент преобразования определяется по формуле: $K_п = \left(2000_н - \sum_{1}^{64} U_{Oi} + \sum_{1}^{64} U_i\right)/64$,— и запоминается в ячейке «ПОПК».

Как уже отмечалось, восьмиразрядный код АЦП не имеет знакового разряда, поэтому необходимы некоторые предосторожности и оговорки. Так, коэффициент поправки $K_п$ запоминается без знакового разряда, при этом подразумевается, что значащая часть мантиссы занимает не более трех младших разрядов и старший разряд мантиссы служит фактически знаковым. При измерениях напряжения, близкого к нулю, возможны грубые ошибки, так как отклонение на ±1 разряд может дать результаты $01_н$ и $FF_н$, что недопустимо. Поэтому код предустановки лучше выводить в АЦП увеличенным на 3—4 единицы, а в дальнейшем учитывать при пересчете поправок. При наличии опыта в программировании можно разработать программу измерения напряжений по пиковому значению или средневыпрямленного напряжения в диапазоне частот от постоянного напряжения до 30 кГц и другие варианты измерений, в том числе с фильтрацией помех и т. п.

Несколько замечаний по автономному применению АЦП, т. е. без МП. При этом можно исключить все элементы, служащие для управления и связи. Блокинг-генератор будет служить для автозапуска АЦП (кнопку SB1 удаляют). Нужно исключить также линейный детектор на микросхеме DA1 и мосте VD2—VD5. Входной сигнал будет поступать непосредственно на верхний по схеме вывод резистора R6. На верхний по схеме вывод резистора R2 нужно подать напряжение +15 В, тогда подстроечным резистором R8 можно будет устанавливать нуль АЦП. А подстроечным резистором R30 можно регулировать коэффициент передачи. Возможность подключения напряжений 0 и +2,5 В лучше сохранить для оперативного самоконтроля и калибровки. Постоянный код предустановки следует установить путем замыкания на общий провод входов D1, D2, D4, D8 микросхем DD12, DD13, кроме входа D2 микросхемы DD13, на который следует подать напряжение +5 В.

Наличие автокалибровки позволяет установить почти все пассив-

```
КАЛБ:  MVI   A,67H
       OUT   38H
       MVI   A,1
       OUT   39H
       XRA   A
       OUT   3AH
       OUT   3CH
       MOV   L,A
       MOV   H,A
       MOV   B,A
       MVI   E,41H
       JMP   ¤+5
CK:    IN    3BH
       OUT   3DH
       MOV   C,A
       DAD   B
       DCR   E
       JNZ   CK
       MVI   A,2
       OUT   3CH
       SHLD  РЯБ
       MOV   L,B
       MOV   H,B
       MVI   E,41H
       JMP   ¤+5
RK:    IN    3BH
       OUT   3CH
       MOV   C,A
       DAD   B
       DCR   E
       JNZ   RK
       SHLD  РЯБ+2
       LHLD  РЯБ
       MVI   B,3
       MOV   A,L
       RAL
       MOV   L,A
       MOV   A,H
       DCR   B
       JZ    ¤+8
       RAL
       MOV   H,A
       JMP   ¤-10
       MOV   A,H
       CMA
       INR   A
       STA   ПОПО
       LHLD  РЯБ+2
       MOV   A,L
       CMA
       MOV   E,A
       MOV   A,H
       CMA
       MOV   D,A
       INX   D
       LHLD  РЯБ
       DAD   D
       LXI   D,2000H
       DAD   D
       MVI   B,3
       MOV   A,L
       RAL
       MOV   L,A
       MOV   A,H
       DCR   B
       JZ    ¤+8
       RAL
       MOV   H,A
       JMP   ¤-10
       JNC   ¤+4
       INR   H
       MOV   A,H
       STA   ПОПК
```

ные элементы в АЦП, практически не учитывая их точность и стабильность. Однако при автономной работе конденсатор C6 должен быть достаточно термостабильным (не хуже группы M750). То же относится к конденсатору C7 и катушке L1. Простейшая катушка L1 — это однорядная обмотка прямо на стержне из феррита Ф100 диаметром 2,8 и длиной 12 мм из провода ПЭВ-2 0,2, с закреплением витков ниткой, число витков подбирают по индуктивности. Трансформатор T1 — ММТИ-321.

Для налаживания АЦП нужны осциллограф с полосой пропускания до 25 МГц и электронный вольтметр класса не хуже 1 %. Сначала проверяют работу блокинг-генератора. Частота следования импульсов должна быть в пределах 500...1000 Гц.

Затем проверяют длительность импульсов на выходах микросхемы DD10. Для проверки преобразователя подают на вход микросхемы DA1 регулируемое в пределах 0...5 В постоянное напряжение. Для наблюдения осциллограмм лучше использовать щуп с делителем и входной емкостью не более 15 пФ. Формирователь импульсов налаживания не требует.

Добившись пилообразного импульса на базе транзистора VT4 и прямоугольного импульса на его коллекторе, подстроечным резистором R30 устанавливают его длительность примерно 18 мкс при $U_{вх}$, равном 5 В. Снизив входное напряжение до нуля, проверяют, что длительность импульса равна примерно 3 мкс.

При налаживании генератора импульсов сигнал лучше наблюдать на выходе элемента DD11.4, добиваясь наилучшей прямоугольности подбором резистора R38. Необходимую частоту получают подбором конденсатора C7 или индуктивности катушки L1. Добившись прохождения импульсов через элемент DD5.2, проверяют осциллограммы поразрядно на выходах счетчиков DD12, DD13. Затем убеждаются в правильности индикации светодиодами состояния счетчика.

Для окончательного налаживания счетчика соединяют временно с общим проводом входы предустановки счетчика и подают входное напряжение 0 В. Запоминают код A (примерно $20_{н}$) на выходе АЦП, он должен быть устойчивым (допустимо мерцание только на 1—2 единицы). Далее устанавливают входное напряжение 5 В и добиваются подстроечным резистором R30 того же кода A, проверяют при 0 В и т. д., пока они не совпадут. Запоминают последнее значение A.

После этого убеждаются в линейности преобразования, подав на вход напряжение 2,5 В. При этом код должен быть равен $A+80_{н}\pm3$. Затем подают на входы предустановки код, дополнительный к A+3. Снова проверяют АЦП, при этом двоичный код должен линейно соответствовать входному напряжению, начиная с 0 В, со сдвигом на 3 единицы.

Проверка управляющей части потребует наличия либо реальной отладочной системы с МП, либо несложного имитатора. В последнем каждую цепь адреса и данных можно имитировать переключателем, коммутирующим каждый разряд на общий провод или на проводник напряжения +5 В через резистор 1 кОм. Сигналы $\overline{\text{Прием}}$, $\overline{\text{Выдача}}$, $\overline{\text{Пр.УВВ}}$ должны иметь вид отрицательных импульсов длительностью 0,5...1 мкс. Они должны представлять собой перепады с постоянного уровня +4...5 В до 0...0,8 В. Следует помнить, что сигнал $\overline{\text{Пр.УВВ}}$ должен превышать по длительности два других более чем на 0,1 мкс. Окончательную проверку лучше провести совместно с МП на реальных задачах или специальных тестовых программах.

Если микросхему К155ИЕ7 заменить на К155ИЕ6, то на выходах АЦП будет не двоичный, а десятичный код. В АЦП допускается широкий круг замен, требования к элементам невысоки. Так, микросхемы серии К155 могут быть заменены на более современные и экономичные, однако следует помнить, что быстродействие счетчика DD12 и элементов DD5.2, DD11.2, DD11.4 должно быть не хуже 20 МГц. Транзистор КТ315Г в общем-то доступен, но если понадобится почему-нибудь его заменить, то следует помнить, что на базе транзистора VT4 действует закрывающий импульс амплитудой до 6 В. Большинство транзисторов при закрывании напряжением свыше 3 В «текут», а транзисторы серии КТ315 такое закрывание допускают.

При сборке АЦП на печатной плате следует предпринять все меры по снижению паразитных емкостей проводников LC-генератора и тракта его импульсов до входа счетчика DD12. Это же относится к важнейшей цепи формирователя апертурного импульса — базе транзистора VT5.4.

Связь микросхемы КР580ВВ55 с шиной данных обычно выполняют через шинные формирователи, имеющие мощные выходные ключи, но довольно неэкономичные. В предлагаемом устройстве их нет. Как показывает практика применения АЦП в компактном приборе при небольших паразитных емкостях монтажа и небольшой нагрузке по выходным цепям, отказ от шинных формирователей вполне допустим.

Б. МАТАНЦЕВ

г. Киев



RC–ГЕНЕРАТОР НА К157ДА1

Микросхема К157ДА1 содержит два идентичных независимых канала. Каждый состоит из операционного усилителя с прецизионным преобразователем двуполярного сигнала в однополярный [1], выполненным на «токовом зеркале». На одном из каналов этой микросхемы удобно собрать простой RC-генератор синусоидального сигнала, использовав для стабилизации амплитуды выходного сигнала упомянутый преобразователь с дополнительным транзистором в качестве регулирующего элемента в цепи ОС. Преобразователь заменяет здесь детектор и усилитель продетектированного сигнала.

Генератор (см. схему на рис. 1) питается напряжением от 4 до 15 В, а при использовании более высоковольтных полевого транзистора и оксидных конденсаторов напряжение питания можно поднять до 40 В с целью увеличения амплитуды неискаженного выходного сигнала. Частоту колебаний генератора определяют номиналы элементов моста Вина C2C4R3R5. Средняя точка моста Вина подключена к входу операционного усилителя микросхемы. Делитель напряжения R1R2 и конденсатор C1 образуют искусственную среднюю точку источника питания.

Делитель напряжения цепи отрицательной ОС по переменному току образован резисторами R4, R6, внутренним резистором микросхемы DA1, разделительным конденсатором C3 и каналом полевого транзистора VT1, служащего регулирующим элементом цепи стабилизации амплитуды. Фильтр C5R7 выделяет выпрямленное и усиленное преобразователем напряжение, пропорциональное амплитуде выходного сигнала. Подстроечным резистором R7 можно регулировать амплитуду выходного сигнала в пределах от нескольких десятков милливольт до примерно 0,4 $U_{пит}$.

Сопротивление нагрузки генератора при ее подключении к выходу микросхемы (вывод 1) не должен быть меньше 10 кОм. Для работы с низкоомной нагрузкой генератор дополнен эмиттерным повторителем на транзисторе VT2.

На втором канале микросхемы (нумерация его выводов указана на схеме в скобках) можно собрать аналогичный генератор, настроенный на другую частоту, или перестраиваемый. Такое решение позволяет реализовать двутональный генератор или генератор на биениях. На втором канале можно также собрать простой милливольтметр переменного напряжения по стандартной схеме включения К157ДА1.

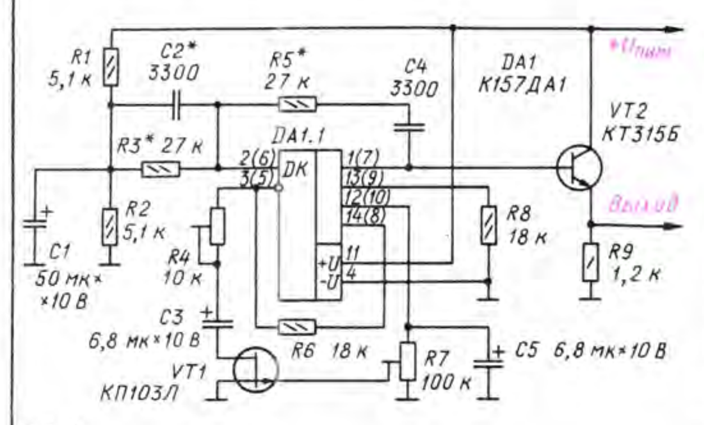


Рис. 1

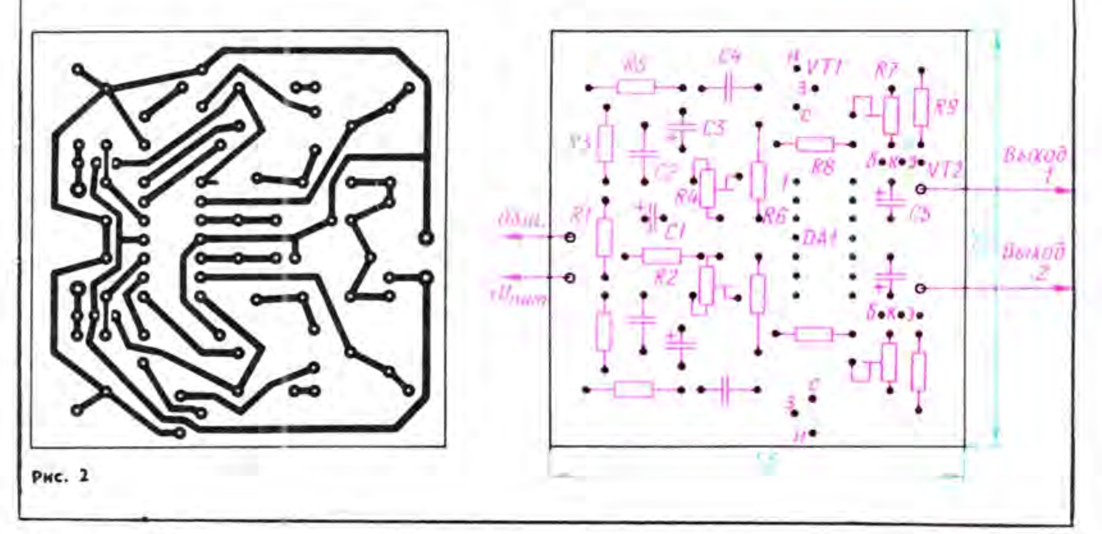


Рис. 2

Детали генератора смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, чертеж которой показан на рис. 2. В качестве одного из вариантов полного использования возможностей микросхемы на плате размещены два генератора с эмиттерными повторителями. Делитель напряжения R1R2 и конденсатор C1 образуют среднюю точку источника питания, общую для обоих каналов.

В генераторе применимы постоянные резисторы МЛТ-0,125 или МЛТ-0,062 с допуском 5 %, подстроечные резисторы СП3-19 (вместо них подойдут более распространенные СПО или СП). Постоянные конденсаторы — КМ, КЛС, МБМ; оксидные — любые, соответствующие выбранному напряжению питания. Вместо транзисторов КП103Л можно применить КП103М, КП103К. Возможна замена и другими транзисторами серии КП103, но при этом придется подобрать резистор R8, задающий коэффициент передачи «токового зеркала» по напряжению [2, с. 43] по минимуму искажений гармонического сигнала. В эмиттерном повторителе используется любой маломощный кремниевый транзистор со статическим коэффициентом передачи тока более 80; сопротивление нагрузки повторителя не должно быть менее 2 кОм.

Налаживание генератора при безошибочном монтаже состоит в установлении подстроечным резистором R4 устойчивых колебаний при неискаженной форме выходного сигнала и подстроечным резистором R7 требуемой амплитуды колебаний.

Коэффициент нелинейных искажений сигнала генератора, измеренный прибором С4-6/1, не превышает предела чувствительности прибора 0,1 % (на частоте 1 кГц при амплитуде выходного сигнала 0,5 В).

Д. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лукьянов Д.** Измерители квазипикового уровня на ИС К157ДА1.— Радио, 1985, № 12, с. 31, 32.

2. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника.— М.: Мир, 1982.

ЭКСПЕРИМЕНТ С ТРАНЗИСТОРАМИ 2Т825

Хочу поделиться информацией, которая, как я убедился, неизвестна многим радиолюбителям и разработчикам-профессионалам, использующим транзисторы серии 2Т825. Техническая литература (например, [1, 2, 3]) этой информации не содержит. Отсутствует она и в технических условиях аА0.339.054 ТУ на транзисторы серии 2Т825.

Речь пойдет о великолепной защищенности этих транзисторов от обратного напряжения, приложенного к выводам коллектора и эмиттера. В ТУ указано лишь наличие в корпусе транзистора защитного диода, включенного параллельно выводам коллектора и эмиттера, но никаких сведений о токовых возможностях этого диода нет.

Некоторое время тому назад я проводил экспериментальную отработку макета мощного стабилизатора для своей домашней лаборатории, в котором регулирующим элементом служит транзистор из серии 2Т825. Для выявления его реакции на случайные импульсы обратного напряжения между коллектором и эмиттером я предпринял экспериментальную проверку возможностей этих транзисторов.

К моему удивлению, оказалось, что они выдерживают обратный ток через цепь коллектор-эмиттер до ... 20 А! При этом ток не импульсный, а постоянный. Таким образом, допустимый обратный ток коллектора у транзисторов 2Т825 оказался таким же, как и максимально допустимый прямой постоянный ток коллектора. Разумеется, этот ток течет не через коллекторный и эмиттерный переходы транзистора, а через защитный диод.

Важно отметить, что после указанных нагрузок никаких изменений технических характеристик у испытуемых транзисторов не происходит. Продолжительность испытания при токе 6 А была равна 30 мин, а при токе 20 А — 1 мин. Транзистор был установлен в макете на теплоотвод в виде медной пластины размерами 250×250 мм и толщиной 3 мм.

Результаты эксперимента показывают, что защитный диод в транзисторах 2Т825 сформирован не только на том же исходном кристалле, что и оба собственно транзистора, но и в том же мощностном объеме.

В заключение сообщаю, что согласно ТУ максимально допустимая мощность рассеяния на коллекторе у транзисторов серии 2Т825 равна всего лишь 125 Вт, тогда как в упомянутых справочниках указано значение 160 Вт.

Полагаю, что столь же мощным диодом оснащены и транзисторы серий КТ825, 2Т827, КТ827, но с ними я не экспериментировал.

В. ШИРЯЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Полупроводниковые приборы: транзисторы. Справочник (под ред. Горюнова Н. Н.), изд. 2-е, перераб.— М.: Энергоатомиздат, 1985.

2. Мощные полупроводниковые приборы. Транзисторы. Справочник (под ред. Бородина Б. А.).— М.: Радио и связь, 1985.

3. Транзисторы. Справочник. Григорьев О. П. и др.— М.: Радио и связь, 1989 (МРБ, вып. 1144).

Вы хотите ускорить интеграцию нашей страны в мировое сообщество, своевременно снабжая специалистов радиосвязи, телевидения, радиовещания самой свежей информацией об основных направлениях научных исследований, важных международных стандартах и последних достижениях зарубежных фирм ?

В этом вам поможет
международный дайджест

"НОВОСТИ РАДИОСВЯЗИ, ТЕЛЕВИДЕНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ",

к регулярному выпуску которого приступают
ЖУРНАЛ "РАДИО" и МП "СИМВОЛ-Р".

Дайджест существенно уменьшит дефицит зарубежной информации, который возник из-за резкого сокращения подписки на иностранную научно-техническую периодику.

В выпусках Дайджеста выступают ведущие отечественные и зарубежные ученые и специалисты, непосредственно участвующие в работе международных конгрессов, конференций, научно-технических обществ и авторитетных международных организаций, лабораторий, фирм. Вы получите нужную вам информацию из первых рук !

В выпусках Дайджеста помещаются обзоры статей зарубежных журналов, научно-технических докладов на международных форумах и основное содержание решений международных организаций.

По наиболее интересным направлениям: системам связи с подвижными объектами, спутникового вещания, кабельного телевидения, цифрового радиовещания и телевидения и др. будут даваться аналитические обзоры новых идей и полученных результатов, освещаться тенденции развития.

В выпусках Дайджеста предусматриваются разделы для сообщений о предстоящих международных форумах, выставках, симпозиумах и для рекламы.

Международный Дайджест "Новости РС, ТВ. РВ" распространяется только по подписке.

В 1992 г. выйдут ДВА ВЫПУСКА ДАЙДЖЕСТА объемом 8-10 авторских листов каждый. Периодичность издания в 1993 г. - шесть выпусков.

Стоимость подписки на ДВА ВЫПУСКА в 1992 г. (включая почтовые расходы по пересылке):

для организаций	- 400 руб.
для учебных заведений	- 300 руб.
для отдельных граждан	- 200 руб.

Дайджесты будут высылаться подписчикам не позже, чем через 5 дней после выпуска издания.

Порядок подписки

1. Подписчики до 30 сентября 1992 г. переводят указанную выше сумму платежным поручением или почтовым переводом на расчетный счет 334570, корр.счет N 161311 в Комбанке "Оптимум" ГУЦБ РФ Москвы МФО 201791.

2. Копию платежных документов и заполненную на пишущей машинке по прилагаемому образцу абонентскую карточку подписчик высылает в редакцию журнала "Радио" для МП "Символ-Р" по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.

Образец абонентской карточки

АБОНЕНТСКАЯ КАРТОЧКА

Абонент:..

....

....

....

(почтовый индекс, полный адрес предприятия, должность, Ф.И.О. получателя или почтовый индекс, полный адрес, Ф.И.О. подписчика)

Телефон с кодом города:......................................

Дата отправления:.......................... (заполняется

Номер почтовой квитанции:................ <-- МП

Выпуск I:.................Выпуск II:.................. "Символ–Р")

КВИТАНЦИЯ

(возвращается абоненту)

От:...

....

(название предприятия или Ф.И.О. подписчика)

Деньги за подписку получены.

"______" __________ 1992 г.

М.П. Подпись



Если у вас есть кварцевый калибратор, описанный в журнале несколько лет назад, дополните его предлагаемыми каскадами на цифровых микросхемах и транзисторах — получите стабильный генератор фиксированных частот с выходными сигналами разнообразной формы.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Проверяя и налаживая различные конструкции, приходится пользоваться генератором синусоидальных колебаний. Но не всегда сигнал синусоидальной формы позволяет оценить качество работы того или иного каскада, обнаружить в нем цепи, искажающие усиливаемый сигнал. А ведь это порою необходимо при разработке, скажем, высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуры. Вот почему в арсенале радиолюбителя все чаще можно встретить генераторы сигналов специальной формы — прямоугольной, треугольной, пилообразной. Подобные измерительные приборы позволяют провести более качественный анализ работы проверяемого устройства.

Но, согласитесь, иметь несколько отдельных генераторов — задача менее интересная, чем обладать одним многофункциональным, позволяющим снимать с него сигнал нужной формы. Именно такой генератор и предлагается построить для радиокружка или домашней лаборатории.

Диапазон частот генератора простирается от 10 Гц до 50 кГц, а амплитуда выходного сигнала (она регулируется плавно) может достигать 8,5 В на гнезде колебаний прямоугольной формы, до 2 В — треугольной или пилообразной формы, до 1 В — синусоидальной. Кроме того, в генераторе есть дополнительные гнезда сигналов прямоугольной формы с логическими уровнями, необходимыми для проверки каскадов с микросхемами ТТЛ и КМОП логики.

Познакомимся вначале со структурной схемой генератора, приведенной на рис. 1. Основу прибора составляет задающий генератор, вырабатывающий импульсы прямоугольной формы со скважностью 2 (длительность импульсов и пауз равны). Переключателем SA1 (это множитель) можно изменять частоту следования импульсов фиксированно в 10, 100, 1000 раз.

Далее импульсы поступают на делитель частоты, который трансформирует сигнал в четыре новых, тоже прямоугольной формы, но частотой, меньшей в 2, 4, 8 и 10 раз. В итоге из четырех исходных сигналов, поступающих на делитель, удается получить шестнадцать фиксированных частот рабочего диапазона генератора. Выбор одной из них осуществляется переключателями SA1 и SA2.

Сигналы треугольной (а также пилообразной) и синусоидальной форм получают последовательным преобразованием исходных прямоугольных импульсов данной частоты.

А теперь разберем работу генератора по его принципиальной схеме, приведенной на рис. 2. Задающий генератор выполнен на базе набора-радиоконструктора «Калибратор кварцевый» [1] и микросхемы DD1. Он вырабатывает прямоугольные импульсы, следующие с частотами 100 кГц (выход 1), 10 кГц (выход 2), 1 кГц (выход 3), 100 Гц (вывод 5 микросхемы DD1). Выбирают нужную частоту секцией SA1.2 переключателя SA1.

На микросхемах DD2 и DD3 выполнен делитель частоты с переменным коэффициентом деления. Счетчик DD2 делит частоту поступающего сигнала в 2 (вывод 12) и 5 (вывод 11) раз. Еще два делителя с одинаковыми коэффициентами (2) выполнены на триггерах DD3.1 и DD3.2. С выхода второго триггера сигнал выбранной переключателями SA1 и SA2 частоты поступает на входы элементов DD4.1—DD4.3, выполняющих роль согласующих (буферных) каскадов. Открытый коллекторный выход элементов позволяет подключать их нагрузку к более «высоковольтному» источнику питания (в данном случае к +9 В), что, в свою очередь, позволяет сформировать на резисторах нагрузки (R11, R14) сигналы уровней ТТЛ (вывод 1 элемента DD4.1) и КМОП (вывод 13 элемента DD4.2) логики. С выхода элемента DD4.2 сигнал подается через переменный резистор R14 (это регулятор амплитуды) на выходное гнездо XS5.

С выхода элемента DD4.3 сигнал поступает на формирователь треугольного и пилообразного напряжений, выполненный на полевом транзисторе VT6, диоде VD3 и диодном мосте VD4. Работу этого узла разберем по упрощенной схеме (рис. 3) и графикам (рис. 4).

При поступлении на вход узла импульса прямоугольной формы (рис. 4, а) конденсатор С (это один из конденсаторов C1—C4) заряжается по цепи: VD4.1, VT6, R (один из резисторов R19—R22), VD4.4. Выходное напряжение линейно нарастает (рис. 4, б).

Как только импульс заканчивается и наступает пауза, конденсатор разряжается через цепь: VD4.3, VT6, R, VD4.2, элемент DD4.3. В итоге на выходе узла формируется напряжение треугольной формы.

Линейность выходного напряжения зависит от стабильности тока, заряжающего и разряжающего конденсатор. Источник тока выполнен на транзисторе VT6. Сила тока определяется сопротивлением резистора R в цепи истока транзистора.

Для получения выходного напряжения пилообразной формы замыкают контакты кнопки SB1 и тем самым включают в работу диод VD3. Теперь конденсатор будет разряжаться через этот диод и элемент DD4.3. Продолжительность разрядки значительно снизится (рис. 4, в).

При выборе рабочей частоты значение формирующего тока определяется резисторами R19—R22 и конденсаторами C1—C4.

Сформированный сигнал треугольной (пилообразной) формы поступает на усилитель, выполненный на транзисторах VT1, VT2. Он обладает сравнительно большим входным и малым выходным сопротивлением, благодаря чему последующие узлы генератора не влияют на работу формирователя. Подключенный к выходу усилителя переменный резистор R5 служит регулятором амплитуды пилообразного (треугольного) напряжения, поступающего на гнездо XS2. Подстроечный резистор R6 необходим для подбора нужного режима работы усилителя.

Итак, треугольный сигнал из прямоугольного получен. Следующий этап — преобразование его в синусоидальный. Для этого к выходу усилителя подключен формирователь, выполненный на транзисторе VT3 и диодах VD1, VD2. Принцип преобразования основан на использовании нелинейности вольт-амперной характеристики полевого транзистора (рис. 5).

Известно, что при фиксирован-

Разработано в лаборатории журнала "Радио"

пряжения на открытом диоде и не зависит от изменения уровня сигнала на входе каскада. Протекающий через каскад ток формирует на резисторе R10 положительную полуволну синусоидального колебания (рис. 6, б, в).

При изменении полярности вход-

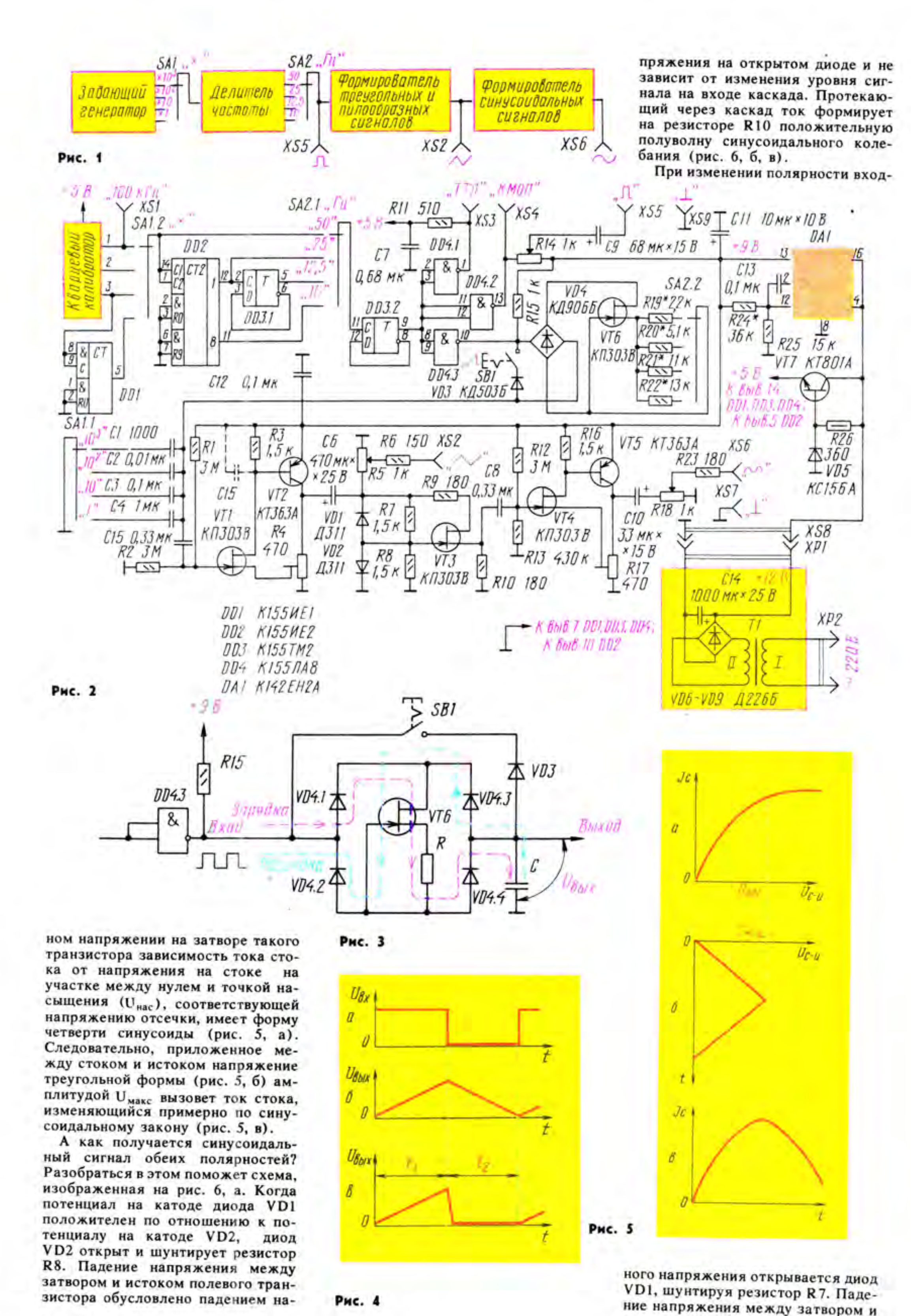


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

ном напряжении на затворе такого транзистора зависимость тока стока от напряжения на стоке на участке между нулем и точкой насыщения ($U_{нас}$), соответствующей напряжению отсечки, имеет форму четверти синусоиды (рис. 5, а). Следовательно, приложенное между стоком и истоком напряжение треугольной формы (рис. 5, б) амплитудой $U_{макс}$ вызовет ток стока, изменяющийся примерно по синусоидальному закону (рис. 5, в).

А как получается синусоидальный сигнал обеих полярностей? Разобраться в этом поможет схема, изображенная на рис. 6, а. Когда потенциал на катоде диода VD1 положителен по отношению к потенциалу на катоде VD2, диод VD2 открыт и шунтирует резистор R8. Падение напряжения между затвором и истоком полевого транзистора обусловлено падением на-

ного напряжения открывается диод VD1, шунтируя резистор R7. Падение напряжения между затвором и

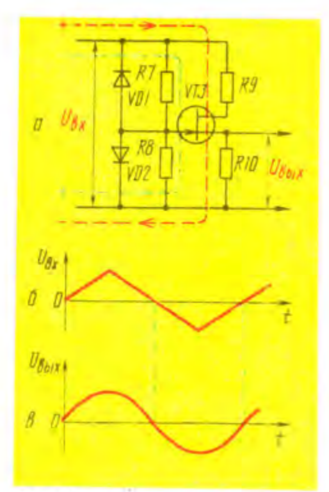


Рис. 6

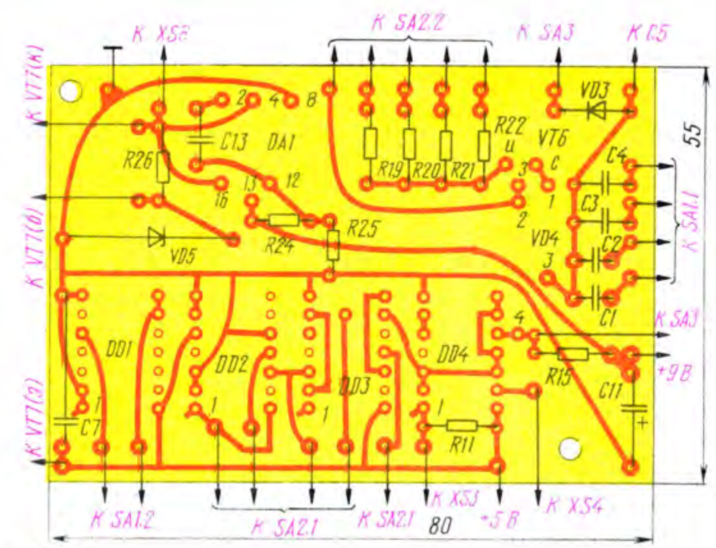


Рис. 7

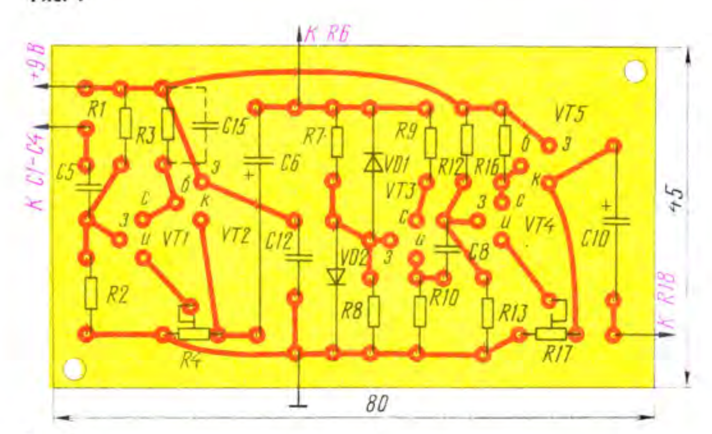


Рис. 8

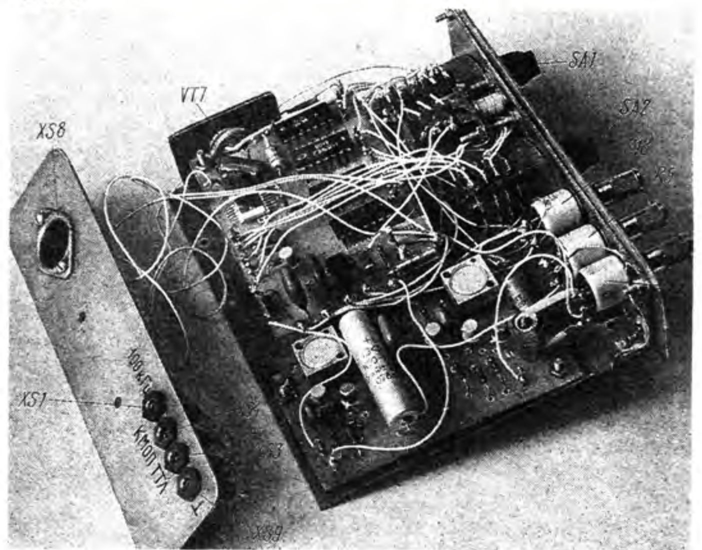


Рис. 9

стоком обусловлено падением напряжения на открытом диоде и также не зависит от изменения уровня сигнала на входе. Формируется отрицательная полуволна синусоидального напряжения.

Получившийся в итоге синусоидальный сигнал поступает через усилитель на транзисторах VT4, VT5 и переменный резистор R18 (регулятор амплитуды) на выходное гнездо XS6.

Питается прибор от выносного блока, подключаемого через разъем XS8. В блоке размещены понижающий сетевой трансформатор T1, диоды VD6—VD9 выпрямительного моста и конденсатор фильтра C14.

Стабилизатор напряжения, выполненный на микросхеме DA1, вырабатывает питающее напряжение 9 В аналоговых элементов генератора. Питание же микросхем осуществляется от параметрического стабилизатора, выполненного на транзисторе VT7, стабилитроне VD5 и балластном резисторе R26. Общий ток потребления прибора составляет 180...200 мА из-за использования в нем неэкономичных микросхем серии К155.

В генераторе могут быть использованы, кроме указанных на схеме, цифровые микросхемы серии К133, например, К133ИЕ2 в качестве делителя на 10 (на месте DD1); К133ТМ2 на месте DD3; К133ЛА10 (на месте DD4). Микросхема DA1 может быть К142ЕН2Б; транзисторы VT1, VT3, VT4, VT6 — КП303 с буквенными индексами Б—Д; VT2, VT5 — КТ326Б, КТ361Б, КТ361В, КТ363Б; VT7 — КТ602Б, КТ805Б, КТ807Б. На месте VD1, VD2 могут работать диоды серий Д9 (с индексами Б—Д), Д18, Д20, Д312, на месте VD3 — КД509Б, КД521Б, КД522Б. Диодную сборку VD4 можно заменить диодами КД503Б, КД521Б, КД522Б.

Подстроечные резисторы R4, R17 могут быть СП5-2, СП5-3



Рис. 10

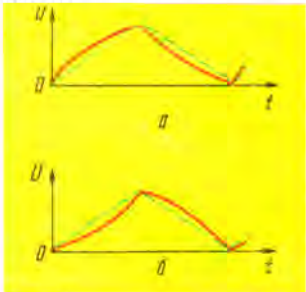


Рис. 11

или СП5-16, переменные R5, R14, R18 — СП0, СП4-1, постоянные — ОМЛТ или ВС указанной на схеме мощности. Конденсаторы — К50-24 (С6, С14), К53-1 (С9, С10), КМ и МБМ (остальные).

Трансформатор Т1 в блоке питания — от преобразователя ПМ-1, но вторичная обмотка его доработана — количество витков увеличено в 1,4 раза. Подойдет также любой другой малогабаритный трансформатор (например, унифицированный ТПП-231, ТПП-232, ТПП-234) с напряжением на вторичной обмотке 9...10 В при токе нагрузки 200...300 мА либо самодельный, выполненный на магнитопроводе Ш16×32. Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-1 0,1, а обмотка II — 110 витков ПЭВ-1 0,2.

Большая часть деталей генератора смонтирована на двух печатных платах (рис. 7, 8), укрепленных внутри корпуса (рис. 9). Здесь же под одной из плат размещена и плата кварцевого калибратора.

На передней панели корпуса установлены переключатели, переменные резисторы, выходные гнезда XS2, XS5—XS7 (рис. 10), а на задней стенке — остальные гнезда и разъем XS8.

Налаживание генератора начинают с проверки работы стабилизаторов. Движки подстроечных резисторов R4 и R17 устанавливают в верхнее по схеме положение и измеряют напряжение на выходе стабилизаторов: на эмиттере транзистора VT7 оно должно быть 4,8...5,2 В, а на выводе 13 микросхемы DA1 — 8,9...9,1 В (при необходимости это напряжение устанавливают точнее подбором резистора R24). После этого желательно измерить потребляемый прибором ток (180...200 мА), включив в разрыв одного из проводов разъема XS8 миллиамперметр.

Работу цифрового делителя частоты контролируют с помощью частотомера или осциллографа. Сначала убеждаются в наличии исходных сигналов, для чего вход частотомера или осциллографа поочередно подключают к выходам 1, 2, 3 кварцевого калибратора и делителя DD1 (вывод 5). Затем вход используемого измерительного прибора подключают к выводу 9 триггера DD3.2. Частота следования импульсов на нем должна соответствовать значению, установленному переключателями SA1 и SA2. После этого приступают к регулировке формирователя треугольных импульсов.

Суть ее состоит в том, чтобы независимо от установленной переключателями рабочей частоты генератора амплитуда выходных импульсов была одинаковая. Регулировку проводят в два этапа. Вначале выравнивают амплитуды импульсов в пределах одного (произвольно установленного) поддиапазона. Для этого входной щуп осциллографа подключают к гнезду XS2, движок переменного резистора R5 устанавливают в нижнее по схеме положение, а переключателем SA1 выбирают, например, поддиапазон «10^3». Переключателем SA2 устанавливают частоту колебаний, скажем, 10 Гц. Таким образом, на экране осциллографа должны наблюдаться колебания треугольной формы частотой 10 кГц. Подбором резистора R22 устанавливают амплитуду колебаний 2 В.

Не меняя положения переключателя SA1, переводят переключатель SA2 в положение «12,5». Частота колебаний теперь должна быть равна 12,5 кГц. Подбором резистора R21 добиваются такой же амплитуды колебаний, что и в предыдущем случае. Аналогично поступают при установке переключателя SA2 в положения «25» и «50», подбирая (если это понадобится) соответственно резисторы R20 и R19.

Второй этап — регулировка амплитуды выходных импульсов при переходе с одного рабочего поддиапазона на другой. Для этого переключатель SA2 устанавливают в произвольно выбранное положение, например «10», а переключатель SA1 переводят из положения «10^3» в «10^2». На экране осциллографа должны наблюдаться колебания треугольной формы частотой 1 кГц. Подбором конденсатора C2 добиваются прежней амплитуды выходного сигнала (2 В). Аналогично проверяют и, если понадобится, устанавливают амплитуду выходного сигнала в последующих положениях переключателя SA1 — «10» и «1» (соответственно подбором конденсаторов C3 и C4).

Что касается линейности треугольных импульсов, то ее можно улучшить подбором резисторов R1, R2: если наблюдается выгиб на фронте импульса (рис. 11, а), уменьшают сопротивление резистора R2, а если провал (рис. 11, б) — резистора R1. В случае самовозбуждения усилителя следует зашунтировать резистор R3 конденсатором C15 емкостью 500... 2200 пФ.

Регулировку формирователя синусоидального сигнала начинают с оценки его формы, подключив входной щуп осциллографа к гнезду XS6. Следует помнить, что коэффициент гармонических искажений синусоидальных колебаний зависит от амплитуды треугольных импульсов: она не должна значительно заходить в область насыщения полевого транзистора. Поэтому амплитуду $U_{макс}$ (рис. 5) устанавливают примерно равной 1,33 $U_{нас}$ подстроечным резистором R4. Окончательно минимальных искажений добиваются подбором резисторов R9 и R10.

В заключение подстроечным резистором R17 устанавливают амплитуду синусоидального сигнала на гнезде XS6 равной 0,5...1 В (движок резистора R18 должен находиться при этом в крайнем левом по схеме положении).

Несколько слов об использовании колебаний различной формы. Синусоидальные сигналы удобно применять при настройке различных каскадов усилителей ЗЧ, определении их коэффициента усиления, амплитудночастотной характеристики и т. п. Колебания треугольной формы более подходят для обнаружения ограничений сверху или снизу в усилительных каскадах, а также искажений типа «ступенька» в выходных каскадах усилителей ЗЧ. Колебания прямоугольной формы позволяют исследовать переходные процессы в различных цепях, а также проверять и налаживать каскады усилителей радио- и промежуточных частот радиоприемников [4].

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Григорьев Б.** Радиоконструктор «Калибратор кварцевый».— Радио, 1982, № 12, с. 55.

2. **Абрамов А., Милехин А.** Функциональный генератор.:Сб.: «В помощь радиолюбителю», вып. 59, с. 37.— М.: ДОСААФ, 1977.

3. **Щербаков В., Гнездов Г.** Электронные схемы на ОУ. Справочник.— Киев: Техника, 1983, с. 92.

4. **Тарасов Э.** Генератор прямоугольных импульсов.— Радио, 1980, № 3, с. 51.

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

КНОПОЧНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ — ИЗ РЕЛЕ

Кнопочные переключатели с зависимой фиксацией (например, популярные П2К) используются во многих радиолюбительских конструкциях. Но не всегда удается приобрести переключатель с нужным количеством кнопок, да и надежность работы механизма фиксации порою, как говорится, оставляет желать лучшего.

Возможно, радиолюбители заинтересуются несколько необычной конструкцией подобного переключателя, который может содержать неограниченное количество кнопок, а значит, управляющих цепей. «Фиксация» же будет не механическая, а электрическая, что надежнее и долговечнее.

Основу такого переключателя на один «канал» (группу переключающих контактов) управления составляет электромагнитное реле РЭС9 (паспорт РС4.524.200) или РЭС10 (паспорт РС4.524.302), доработанное в соответствии с рис. 1. В корпусе реле с торца напротив выводов 1 и 2 (обмотка реле) осторожно сверлят отверстие диаметром 3...4 мм, после чего приклеивают к корпусу механизм принудительного включения, состоящий из кронштейна, кнопки и пружины. Конструкция механизма может быть любой другой, важно, чтобы при нажатии на кнопку ее толкатель прижимал якорь к сердечнику электромагнита реле, а после отпускания кнопка возвращалась в исходное положение.

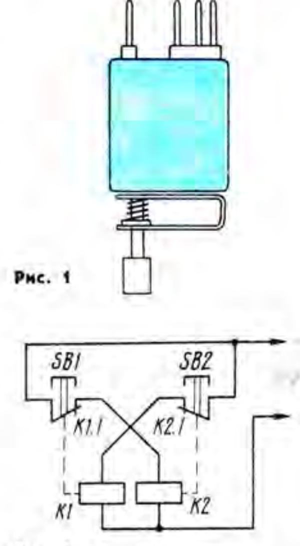


Рис. 1

Рис. 2

Питают кнопочный переключатель пониженным напряжением, при котором реле не срабатывает, но после принудительного нажатия на якорь работает в режиме удержания, поскольку питающее напряжение превышает напряжение отпускания. Стоит на мгновенье снять напряжение с обмотки реле — и его контакты возвратятся в исходное состояние.

Экспериментально установлено, что большинство из указанных выше реле срабатывает при напряжении приблизительно 14 В, а отпускает при 5 В. Если после срабатывания реле напряжение на его обмотке снизить до 8 В, то якорь надежно удерживается электромагнитом даже при значительных ударах по торцу корпуса. Иначе говоря, при работе в таком режиме реле будет надежно выполнять роль переключателя. Естественно, управление цепями устройства осуществляется контактной группой (или группами) реле.

На рис. 2 приведена схема «электромагнитного» кнопочного переключателя на базе реле РЭС10 с двумя группами контактов. В исходном состоянии обе группы находятся в показанном на схеме положении, поскольку питающего напряжения недостаточно для срабатывания реле.

При кратковременном нажатии, скажем, на кнопку SB1, ее толкатель надавливает на якорь реле K1. Контакты K1.1, через которые питается обмотка реле K2, размыкаются, а якорь реле K1 притягивается к сердечнику электромагнита и удерживается даже после отпускания кнопки. Подвижный контакт группы K1.1 оказывается соединенным с другим неподвижным контактом (он на схеме не показан).

Когда же нужно коммутировать цепь, соединенную с контактом группы K2, нажимают кнопку SB2. При этом на время обесточивается обмотка реле K1 и его контакты возвращаются в исходное состояние.

На рис. 3 приведена схема кнопочного переключателя с зависимой фиксацией из реле РЭС9. Количество кнопок в нем может быть неограниченным. Исполнительные цепи подключают к группам переключающихся контактов, которые на схеме не показаны. Питающее напряжение 15...30 В подается на переключатель через стабилизатор тока, выполненный на транзисторе VT1.

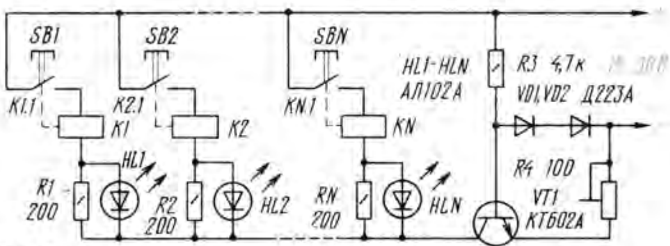


Рис. 3

Работает этот переключатель так. При подаче питающего напряжения обмотки всех реле обесточены. Кратковременное нажатие кнопки SB1 переводит реле K1 в режим удержания (контакты K1.1 замкнуты), как и в вышеописанном переключателе. Когда нажимают другую кнопку, например SB2, контакты соответствующего реле (K2.1) подключают его обмотку параллельно обмотке уже «работающего» реле — в данном случае K1. Но поскольку обмотки питаются через стабилизатор тока, через каждую из них ток падает вдвое и не в состоянии удержать якорь реле. Поэтому контакты K1.1 (а также контакты не показанной на схеме группы K1.2) размыкаются, а в режим удержания переходит реле K2. При нажатии на любую другую кнопку процесс повторяется.

Контроль «работающего» в данный момент переключателя ведут по горящему светодиоду, включенному в цепь обмотки реле.

Вместо транзистора КТ602А подойдет любой из серий КТ815, КТ817, а вместо диодов Д223А — любые из серий КД103, КД503, Д226.

Налаживание переключателя сводится к установке подстроечным резистором такого тока в цепи коллектора транзистора, чтобы при нажатии одной кнопки напряжение на обмотке соответствующего реле было 8...9 В, а при нажатии двух кнопок оно падало до 4...4,5 В.

Если при питании устройства напряжением более 25 В начнет нагреваться транзистор, снизить рассеиваемую на нем мощность нетрудно включением в цепь коллектора резистора МЛТ-0,5 сопротивлением 390 Ом.

Т. КАРАВАЕВ

г. Уфа

«В последнее время все чаще слышится фраза о многофункциональном телефоне и даже о супертелефоне с АОНом. О таких телефонах дается реклама в газетах, их можно увидеть в коммерческих магазинах и на радиорынке в Тушине. Так что же это за телефон и чем он отличается от обычного с дисковым или кнопочным номеронабирателем?»

И. ПОКОТИЛО

г. Красногорск Московской обл.



СУПЕРТЕЛЕФОН С АОН

Действительно, в последние годы телефоны с автоматическим определением номера (АОН) вызывающего абонента получили широкое распространение и популярность. И хотя эти телефоны являются многофункциональными (их называют интеллектуальными телефонами, электронными секретарями и т. п.) и предоставляют владельцам широкий круг сервисных возможностей, основной интерес заслуживают функции, связанные с режимом АОНа. Такой режим обеспечивает установленная на современных телефонных станциях аппаратура АОН, которая на частотный запрос выдает в частотно-кодированном виде номер абонента. Установка такой аппаратуры была вызвана в свое время необходимостью отказаться от набора собственного номера при пользовании междугородной автоматической связью.

Первые варианты многофункциональных устройств с АОН для индивидуальных владельцев телефонов были выполнены в виде приставок к телефонным аппаратам, собирались на цифровых и аналоговых микросхемах, число которых достигало полусотни! Шагом вперед стала разработка устройств на базе микропроцессора К580ИК80, а затем — КР1816ВЕ35. Хотя они конструктивно и стали компактнее, в большинстве случаев по-прежнему оставались приставками к телефонным аппаратам.

Следующий этап — создание супертелефона на Z80. Он оказался настолько удачным, что, несмотря на высокую стоимость, к настоящему времени практически вытеснил предыдущие разработки. Поскольку все устройство с АОН разместилось внутри аппарата, внешне супертелефон отличается от обычного лишь наличием табло-индикатора на корпусе да дополнительным проводом для подключения источника питания.

Индикатор — девятиразрядный, два старших разряда отображают служебную информацию о режиме работы устройства, а остальные семь — номер телефона. При желании на табло может быть выведена и информация о текущем времени.

Функционально супертелефоны относятся к микропроцессорным контроллерам, и их возможности определяются совокупной работой программной и аппаратной частей. В супертелефоне с процессором Z80 программное обеспечение занимает объем 8 кбайт и находится в РПЗУ типа К573РФ4 (К573РФ6) или аналогичных импортных типа 2764.

Поступающая с АОН телефонной станции частотно-кодированная информация обрабатывается в процессоре цифровыми методами (математический фильтр), что позволило значительно упростить аппаратную часть за счет исключения аппаратных (физических) фильтров, нуждающихся к тому же в достаточно трудоемкой настройке.

Возможности супертелефона в значительной мере определяются программным обеспечением. Хотя к настоящему времени разработано несколько версий такого обеспечения, совершенствование их продолжается: к числу последних относится, например, версия с голосом для автоответчика. Об основных возможностях многофункционального телефонного аппарата расскажем применительно к самой распространенной седьмой версии программы.

Определение номера вызывающего абонента может осуществляться в двух режимах. В первом (режим автоподнятия) после двух звонков, когда устанавливается надежное соединение в линии, посылается запрос на станцию. По получении ответа на табло появляется мигающий номер абонента, а телефон начинает подавать звуковые сигналы вызова. Подойдя к телефону и взглянув на табло, владелец аппарата может сразу «опознать» звонящего абонента.

Во втором режиме номер определяется только после поднятия трубки, даже если будет поднята трубка на параллельном аппарате.

Устройство позволяет маскировать (отмечать) записанные в память номера, которые затем будут игнорироваться аппаратом (сигнал вызова не будет подаваться). Таким образом телефон может оградить владельца от нежелательных звонков.

Поступающие звонки записываются в специальный стек, имеющий 64 ячейки. Просмотрев стек, нетрудно выяснить номера телефонов, с которых звонили в отсутствие владельца. Кроме того, имеется возможность определить и категорию телефона (домашний, служебный, телефон-автомат).

Одновременно с записью номера фиксируются дата и время звонка, поскольку в телефоне есть часы с календарем. Аппарат имеет также выходы для подключения автоответчика или просто магнитофона на запись в течение заданного времени.

Помимо функций, так или иначе связанных с определением номера, супертелефон имеет еще ряд чисто сервисных возможностей. Так, режим «Звук» позволяет прослушивать на встроенный малогабаритный звуковой излучатель телефонную линию не снимая трубки. А в режиме, имитирующем функции обычного «кнопочного» телефона, набираемый номер высвечивается на табло, а непосредственно набираемая цифра отмечается миганием. Более удобен режим, позволяющий позвонить по индуцируемому на табло номеру, который может быть вызван из памяти, предварительно набран кнопочным номеронабирателем или был ранее определен АОНом. Набираемая цифра здесь также отмечается миганием.

В устройстве имеется память (записная книжка) на 32 номера, куда можно занести телефоны, по которым часто приходится звонить.

Можно включить режим автодозвона — и аппарат будет набирать самостоятельно номер до тех пор, пока не появятся продолжительные гудки «свободно», о чем будет изве-

щен владелец. Поскольку предусмотрено включение паузы между цифрами, автодозванивание возможно не только по внутригородской, но и по междугородней связи.

Имеющиеся в аппарате два будильника подают в заданное время звуковые сигналы. При установке будильников можно сразу записать и нужные номера. Тогда одновременно с подачей звукового сигнала на индикаторе появится и номер телефона, по которому следует позвонить.

К числу дополнительных удобств можно отнести возможность работы не только с семи-, но и с шести- и пятизначными номерами. Кроме того, аппарат позволяет в определенной мере выполнить функции сторожа — при поступлении сигнала от датчика охраны помещения он звонит по заранее заданному номеру, например, на работу хозяину квартиры.

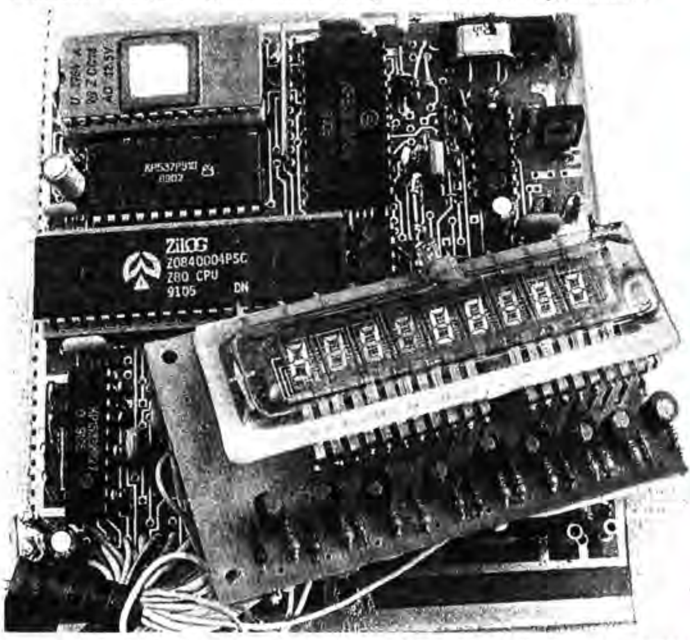
Нетрудно сделать вывод, что многофункциональность супертелефона явно переходит границу, когда достоинства начинают оборачиваться недостатками. Ведь практически таким телефоном приходится не столько пользоваться, сколько работать с ним. Поэтому для большинства потребителей, не имеющих специального технического образования, реально доступным является лишь часть возможностей, в основном связанных с работой АОН.

Изготовлением супертелефонов в настоящее время занимаются различные кооперативы, малые и совместные предприятия, отдельные энтузиасты, однако все они подчас остаются анонимными. Причина такого явления, видимо, в полной неясности правовой стороны использования телефонов с АОНом, что, к сожалению, ставит и разработчиков и владельцев в полулегальное положение.

А. ГРИШИН

г. Москва

От редакции. Показанные на фото в заставке конструкции супертелефонов с АОНом — реальная продукция московского кооператива «Штурм». Каждый из телефонов способен зафиксировать в «памяти» до 64 телефонных номеров, дату и время каждого звонка. Есть «записная книжка» на 32 номера, режим автодозвона (в том числе и по междугороднему номеру), режим прохождения звонка только от заранее заданного абонента, режим охранной сигнализации, при которой телефон будет автоматически набирать три заданных номера. Работают два будильника.



Что касается стоимости такого телефона, то в конце мая, когда готовился материал, она колебалась от 3400 до 4200 руб. в зависимости от конструкции телефона и его возможностей. На Тушинском же рынке цены были несколько ниже — до 3000 руб.

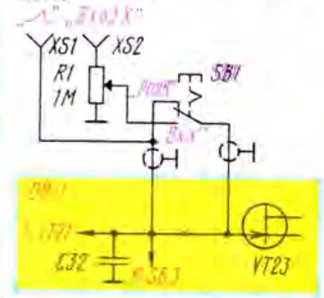
Москвичи и жители Подмосковья, желающие приобрести супертелефон, могут прислать в редакцию открытку-заказ с указанием своего домашнего телефона.

А может быть кто-то захочет приобрести лишь смонтированную плату (она на фото) АОНа с индикатором (кстати, с цифрами больших размеров) и самостоятельно доработать свой телефон? Сообщите об этом редакции письмом.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ДОРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА "О Р – 1"

С огромным интересом ознакомился с циклом статей «Осциллограф — ваш помощник». Они помогли мне разобраться во многих вопросах, показали возможности прибора, даже самого простого и доступного.



Правда, для проведения предлагаемых экспериментов и использования описанных приставок пришлось доработать имеющийся у меня осциллограф «ОР-1», поскольку у него нет входа «Х» и выхода пилообразного напряжения. Доработка несложная (см. рис.) и заключается в разрыве печатного проводника, идущего к затвору полевого транзистора, установке дополнительных гнезд на боковой стенке осциллографа, а также переменного резистора для регулировки длины линии развертки и кнопочного переключателя режима работы.

А. СУВОРОВ

г. Москва

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

О ЧАСТОТОМЕРЕ "Ч Ц – 1"

В апреле прошлого года в московских магазинах «Радиолюбитель» и «Электрон» продавались наборы для сборки цифрового частотомера «ЧЦ-1», выпускаемые ПО «Коммутатор» (г. Рига). Приобрел такой набор и я. Но, к досадному недоразумению, на монтажной схеме оказались перепутаными местами резисторы R9 и R10, а усилитель-ограничитель на транзисторах VT1—VT3 при указанном номинале резистора R6 (1,6 кОм) оказался неработоспособным. Пришлось и здесь выйти из положения — уменьшить сопротивление этого резистора до 1000...620 Ом.

А. РАФФ

г. Химки Московской обл.

"ВКУС ЭЛЕКТРИЧЕСТВА" ИЛИ КАК "РОДИЛСЯ" ИСТОЧНИК ТОКА

Возникновение науки об электричестве ознаменовалось выходом в свет в 1600 г. книги английского врача Вильяма Гильберта (1544—1603) «О магните», в которой автор сопоставлял магнитные явления с электрическими, но еще целых два века лабораторные источники электричества были основаны исключительно на электризации трением. Лишь в 1800 г. мир узнал о первом источнике постоянного тока — «вольтовом столбе». Изобретение итальянского физика Алессандро Вольты (1745—1827) возникло не на пустом месте, оно теснейшим образом связано с предшествовавшим ему развитием науки.

В начале XVIII в. получили распространение опыты со стеклянной трубкой, которая электризовалась при потирании рукой, бумагой, тканью, кожей или шерстью. Англичанам Стивену Грэю (1666—1736) и Грэнвилу Уилеру (1701—1770) принадлежит заслуга открытия проводников и изоляторов (1729 г.). В 1735 г. Грэй с Уилером подвесили горизонтально на шелковых шнурах (изоляторах) железный стержень (проводник) диаметром около полутора сантиметров и длиной несколько более метра. К одному концу стержня экспериментаторы подносили наэлектризованную стеклянную трубку — и в темноте было видно свечение концов стержня и слышалось шипение. Когда к другому концу один из экспериментаторов подносил палец либо приближал щеку, между концом стержня и пальцем или щекой с шумом проскакивала искра. Возможно, в этом опыте человек впервые ощутил «вкус электричества».

Около 1740 г. немецкий физик Георг Маттиас Бозе (1710—1761), экспериментируя, подвесил на шелковых шнурах почти вплотную к электризуемому стеклянному шару металлический тубус от телескопа. Получился кондуктор (отвод) электризационной машины. Между шаром и кондуктором наблюдалось светящееся кольцо. Из кондуктора вылетали искры. «И когда г-н Бозе поднес к тубусу талер, который он держал в зубах, то выскочила огненная искра с такой силой, что талер был выбит из зубов».

«Вкус электричества» стал хорошо известен многим после изобретения в 1745 г. электрического конденсатора — лейденской банки. Диэлектриком в этом конденсаторе служило стекло сосуда. В первоначальном варианте лейденской банки внутренней обкладкой служила вода в сосуде, а внешней — рука экспериментатора. В 1746 г. появилась лейденская банка с фольговыми обкладками, которая позволяла накапливать и хранить относительно большой заряд. Разряжая ее через свое тело, экспериментатор испытывал «электрическое потрясение», которому предшествовала искра (зачастую яркая и длинная). Любитель науки из Филадельфии, впоследствии государственный деятель и член многих академий наук (в том числе Петербургской) Бенджамин Франклин (1706—1790) использовал в качестве лейденской банки «тонкостенный стеклянный стаканчик, почти доверху наполненный вином». Если зарядить такой «конденсатор» и поднести его к губам, то, как сообщал Франклин, «почувствуешь удар».

В 1752 г. берлинский профессор Иоганн Георг Зульцер (1720—1799) в одной из статей описал опыт, который, казалось бы, не имеет никакого отношения к электричеству: если взять свинцовую и серебряную пластинки так, чтобы их торцы были в одной плоскости, и лизнуть одновременно оба торца, то возникает резкое вкусовое ощущение («как от купороса»).

Вольта модифицировал опыт Зульцера. Он скрутил в трубочку бумагу, покрытую станиолем (оловянной фольгой), и приложил ее к веку, при этом во рту у Вольты была серебряная ложка. Прикоснувшись фольгой к ложке, он ощутил вспышку (статья Вольты, 1792 г.).

Полученные в «опытах Зульцера» вкусовые и зрительные ощущения и их сходство с ощущениями, которыми сопровождаются вышеописанные электрические опыты, основанные на электризации трением,— все это утвердило Вольту в мысли об электрическом характере «опытов Зульцера» и их аналогии со знаменитыми опытами Луиджи Гальвани (1737—1798), профессора анатомии и акушерства, соотечественника Вольты. В октябре 1786 г. Гальвани обнаружил конвульсии мышц свежего препарата лягушки при прикосновении к нему дугой из двух разнородных металлов. Этот эффект получил название гальванизма.

Вначале Вольта, вслед за Гальвани, считал мышцу лягушки источником электричества, но в 1792 г. отверг эту интерпретацию и пришел к выводу, что мышца лягушки — это лишь чувствительный индикатор «электрического флюида», источником которого служат соприкасающиеся во влажной среде разнородные металлы.

Но эффект одной пáры металлов с прокладкой из ткани, пропитанной подсоленной водой, был относительно слабым. В конце 1799 г., расположив столбиком пáры металлов, разделенных увлажненными кусками ткани, Вольта создал свой знаменитый «столб».

20 марта 1800 г. Вольта описал Джозефу Бэнксу (1743—1820), президенту Лондонского Королевского общества (академии наук), свое изобретение, назвав прибор «искусственным электрическим органом» по аналогии с естественным электрическим органом ската, обитающего в Средиземном море. Этот прибор,— писал Вольта, «по своим действиям, т. е. по сотрясению, испытываемому рукой, и т. п., сходен с лейденской банкой или, еще лучше, со слабо заряженной электрической батареей [лейденских банок — Авт.] но ⟨...⟩ действует непрерывно, т. е. заряд после каждого разряда восстанавливается сам собой». Как видим, Вольта использовал свое тело и как электрическую цепь, и как гальванометр.

Почему великое изобретение сделал именно Вольта? Выполнив опыт Зульцера, Вольта как специалист по электричеству, отметил, что при этом ощущается такой же вкус, как при приближении языка к кондуктору «на такое расстояние, что искра еще не проскакивает» (представьте себе ощущение, когда искра проскакивает!). Это был, пожалуй, решающий момент драматической истории.

К Вольте как нельзя лучше подходят слова химика, физика и историка науки Джозефа Пристли (1733—1804), сказанные по другому поводу: «Самые изобретательные и тонкие экспериментаторы — те, кто дают полный простор своему воображению и отыскивают связь между самыми отдаленными понятиями».

Не забудем и о годах упорного, кропотливого труда. Ведь после открытия Вольтой контактной разности потенциалов прошло еще восемь долгих лет, прежде чем появился источник тока.

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ,
Б. ХАСАПОВ

г. Санкт-Петербург

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

Стержень паяльника — из латуни

Как известно, медный стержень паяльника нуждается в периодической формовке жала, так как оно довольно быстро «выгорает» — на жале образуются раковины из-за растворения меди в припое. Я решил проверить, как будет работать паяльный стержень из латуни. Оказалось, что жало латунного стержня отлично облуживается и «держит» припой не хуже медного. Вместе с тем стержень совершенно не покрывается окалиной. Стойкость жала к образованию раковин у латунного стержня также гораздо выше.

Хорошие результаты дал и эксперимент со стержнями из бронзы. Следует только иметь в виду, что не все марки бронзы лудятся.

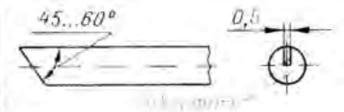
Из латуни и бронзы удобнее изготовлять сложные по форме насадки для групповой пайки выводов микросхем, для демонтажа с платы многовыводных компонентов и другие.

Д. КУБЛЕЙ

г. Находка Приморского края

Жало для печатного монтажа

Радиолюбители, имевшие дело с двусторонними печатными платами, знают, какой аккуратности требует пайка выводов микросхем со стороны деталей. Бывает, что одного неверного движения жала паяльника достаточно, чтобы испортить и микросхему, и плату. Кроме того, при



обычной форме жала трудно добиться равномерного распределения припоя.

Я слегка доработал жало паяльника, после чего работать им стало удобнее. Стержень закрепляют в тисках и напильником, ножовкой и надфилем придают жалу форму, показанную на рисунке. После этого стержень устанавливают в паяльник и облуживают жало.

При пайке вывода он должен находиться в прорези жала и тем самым предотвращать соскальзывание жала с места пайки. Припой равномерно обтекает вывод, не затрагивая соседних.

Подобное жало удобно также для облуживания выводов радиодеталей.

В. ТАРТАКОВСКИЙ

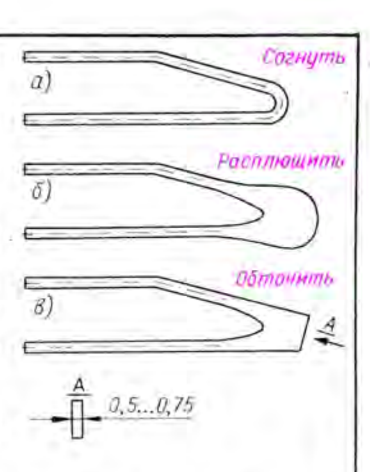
г. Тернополь, Украина

Изготовление жала паяльника "Момент"

Жало паяльника «Момент» — оно является и собственно нагревательным элементом — изготовлено из медной проволоки. Такое жало имеет много недостатков: невысокая механическая жесткость, малый срок службы (около 60 ч) до очередной замены, значительные потери тепловой энергии на нагревание токоподводов из-за того, что тепло выделяется почти равномерно по всей длине элемента, а желательно, чтобы нагревалась только его рабочая часть.

С целью устранения этих недостатков я стал подбирать для нагревательного элемента более подходящие материал и форму. Наилучшие результаты были получены с элементом из стали — я использовал тонкие длинные гвозди диаметром около 2 мм. Порядок изготовления нагревателя показан на рисунке. Путем расплющивания и обточки жалу придают удобную форму. Сечение нагревателя в зоне жала должно быть меньше, тогда тепло будет выделяться преимущественно в жале, а общее сопротивление нагревателя будет близким к сопротивлению медного. При этом надо позаботиться о том, чтобы механическая жесткость нагревателя была достаточной для работы.

У стали большее удельное сопротивление и хуже теплопроводность, чем у меди, поэтому нагревание токоподводов паяльника со стальным нагревателем значительно меньше. Для того, чтобы в еще большей мере понизить потери тепла на их подогревание, концы нагревателя я впаял в отверстия токоподводов, предварительно облудив внутреннюю поверхность отверстий и концы



нагревателя. Это позволило уменьшить до минимума контактное сопротивление между выводами нагревателя и токоподводами паяльника. Если токоподводы у паяльника плоские, то выводы нагревателя припаивают снаружи «внакладку» на длине 15...20 мм.

Жало хорошо облуживается припоем ПОС-40 или ПОС-60 с канифольным флюсом. В работе оно хорошо удерживает припой. Долговечность стального жала, по моим оценкам, более чем в 100 раз выше медного. Работать стальным жалом намного удобнее. Так, например, им можно облуживать проволоку, не зачищая ее предварительно от грязи, а иногда и от изолирующего лака.

С. ЗАЯЦ

пос. Новый Ургал Хабаровского края

Флюс для пайки

Многие радиолюбители используют для пайки спиртоканифольный флюс. Он хорош в работе, но после пайки его остатки приходится смывать спиртом или бензином. Я предлагаю «усовершенствовать» этот флюс. Надо добавить в него глицерин в соотношении примерно 1:1 по объему. Остатки такого глицериноспиртоканифольного флюса легко снимаются после пайки лоскутом мягкой ткани. Перед пайкой флюс рекомендуется встряхнуть.

Такого же эффекта можно достичь, если в спиртоканифольный флюс вместо глицерина добавить вазелиновую мазь (она продается в аптеках). Соотношение выбирают опытным путем. Вазелиновая мазь предпочтительнее для изготовления паяльной пасты (густого флюса). С этим флюсом хорошо лудить печатные платы.

Д. ГРЕК

г. Слуцк, Беларусь

ФОТОПРИЕМНИКИ

ФОТОТРАНЗИСТОРЫ

Фототок $I_ф$ в этом случае играет роль тока через область базы транзистора. Выражение $\frac{\alpha_o}{1-\alpha_o}$ в данном случае называется коэффициентом усиления фототока $K_{у.ф}$ [1, 2].

В качестве материала фоточувствительного элемента (кристалла) наиболее широкое распространение получили германий и кремний. Германиевые фототранзисторы обычно изготавливают по сплавной технологии, а кремниевые по диффузионной.

Усредненные спектральные характеристики приборов показаны на рис. 3.

Транзисторы ФТ-1К, ФТ-2К, ФТ-1, ФТ-1Г, ФТ-2Г, ФТ-3Г, ФТГ-1, ФТГ-3, ФТГ-4 и ФТГ-5 оформлены в металлостеклянных корпусах разной конструкции, а ФТ7Б, ФТ7Б-01 и ФТ-8К — в корпусе из полиметилметакрилата. Входное окно этих трех транзисторов выполнено в виде иммерсионной линзы, увеличивающей эффективную площадь чувствительного элемента [1]. Габаритные чертежи фототранзисторов представлены на рис. 4—11.

Основные технические характеристики фототранзисторов сведены в табл. 1, а в табл. 2 даны определения основных параметров. Предельная рабочая освещенность приборов ФТ-1К и ФТ-2К не должна превышать 1500 лк.

Для подключения фототранзистора к внешней цепи используют различные схемы: включение со свободной («плавающей») базой, со свободным коллектором, со свободным эмиттером (рис. 12). Наиболее предпочтительной обычно оказывается схема с «плавающей» базой, которая позволяет получить максимальную чувствительность фототранзистора. Остальные не отличаются от схем включения фотодиодов.

При включении по схеме с общим эмиттером вольт-амперные характеристики фототранзистора аналогичны характеристикам биполярного транзистора. На рис. 13 в качестве примера показано семейство вольт-амперных характеристик транзистора ФТГ-1. По статическим характеристикам фо-

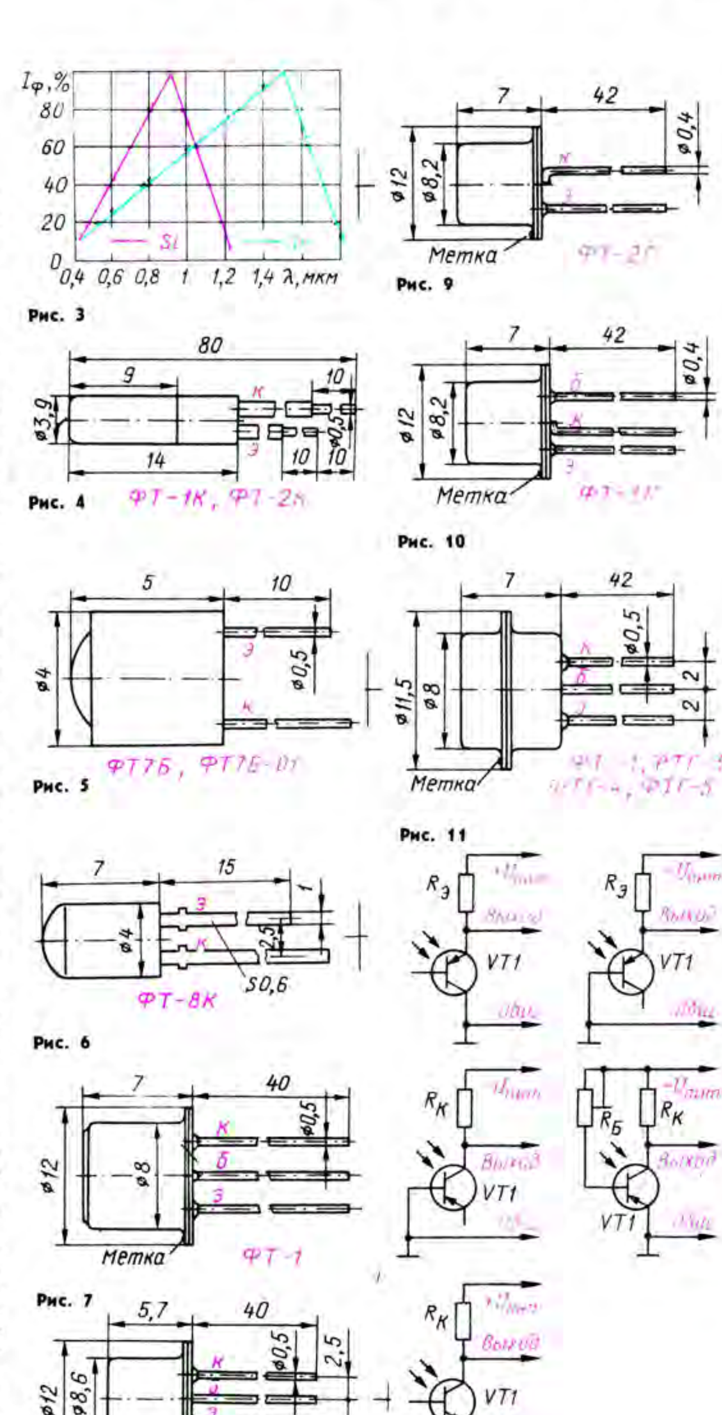


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

Рис. 12

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, № 4—6.

Таблица 1

Фототранзистор	Площадь фоточувствительного элемента, мм²	Основные параметры при температуре 20±5 °C: Рабочая область спектральной чувствительности, мкм	Максимум спектральной чувствительности, мкм	Рабочее напряжение на коллекторе, В, не более	Темновой ток, мкА, не более	Интегральная токовая чувствительность**, мА/лм (мкА/лк), не менее	Порог чувствительности, лм·Гц$^{-0,5}$, не более	Постоянная времени по спаду фототока, мкс, не более	Коэффициент усиления фототока, отн. ед., не более	Максимально допустимая рассеиваемая мощность, мВт, не более	Масса, г, не более	Рабочий температурный интервал, °C
Кремниевые (n-p-n)												
ФТ-1К (группа 1)	2	0,4...1,12	0,8...0,9	5	3	(0,4)	—	80	—	25	0,9	−60...+75
ФТ-1К (группа 2)	2	0,4...1,12	0,8...0,9	5	1	(0,2)	—	80	—	25	0,9	−60...+75
ФТ-2К (группа 1)	2	0,5...1,12	0,85...0,9	5	3	(0,4)	—	80	—	25	0,9	−60...+75
ФТ-2К (группа 2)	2	0,5...1,12	0,85...0,9	5	1	(0,2)	—	80	—	25	0,9	−60...+75
ФТ7Б	1,21 эфф. 7,1*	0,4...1,1	0,8...0,9	2...30	0,1	40...400	—	1,5	до 800	150	0,2	−15...+45
ФТ7Б-01	1,21	0,4...1,1	0,8...0,9	2...30	0,1	350	—	1,5	до 800	150	0,2	−15...+45
ФТ-8К	2 эфф. 12,6*	0,5...1,1	0,85...0,9	5	0,2	(2)	—	80	—	25	0,5	−60...+75
Германиевые (p-n-p)												
ФТ-1	2	0,4...1,8	1,5...1,6	3	300	200...500	—	200	20	50	1	−60...+50
ФТ-1Г	3	0,4...1,8	1,5...1,6	5	300	200	$5\cdot10^{-7}$	200	20	50	1,5	−60...+45
ФТ-2Г	1	0,4...1,8	1,5...1,6	24	500	2000	$2,5\cdot10^{-7}$	10	20	50	1,5	−60...+45
ФТ-3Г	3	0,4...1,8	1,5...1,6	12	10 000	2000...7000	—	100	100	50	1,5	−60...+45
ФТГ-1	3	0,4...1,7	1,5...1,6	15	1 000	2000...10 000	—	200	100	50	1,5	−50...+50
ФТГ-3	3	0,4...1,9	1,5...1,55	5	50	1000	$2,5\cdot10^{-7}$	100	40	45	1,5	−60...+60
ФТГ-4	3	0,4...1,8	1,5...1,55	5	40	3000	10^{-7}	100	40	45	1,8	−60...+60
ФТГ-5	3	0,4...1,8	1,5...1,55	5	50	1000	$5\cdot10^{-7}$	20	50	45	1,8	−60...+60

* Площадь иммерсионной линзы. ** Интегральную чувствительность определяют при освещении фоточувствительного элемента от источника типа «А» с цветовой температурой 2856 К. Остальные измерения выполнены при освещенности Ф = 1000 лк.

тотранзисторы также подобны биполярным транзисторам.

При конструировании аппаратуры с использованием фототранзисторов следует учитывать некоторые их особенности. Эти приборы

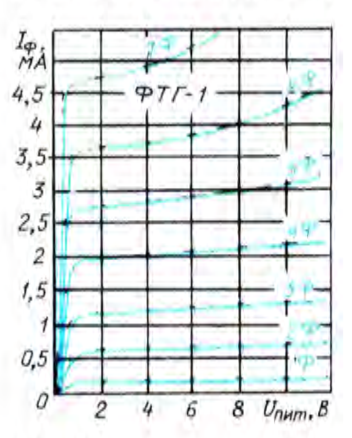


Рис. 13

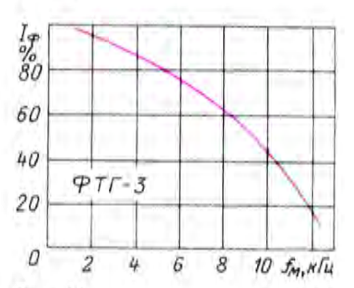


Рис. 14

могут работать в условиях постоянной засветки и медленно меняющегося потока излучения, а также в режиме модуляции потока. При увеличении частоты модуляции фототок уменьшается обратно пропорционально значению постоянной времени прибора (рис. 14).

Увеличение температуры p-n-перехода германиевых транзисторов на каждые 10 °C приводит к увеличению темнового тока $I_т$ в 2 раза (рис. 15; заштрихована зона разброса). У кремниевых приборов в этих же условиях темновой ток увеличивается в 2,5 раза. С повышением температуры увеличивается и уровень собственного шума, а также чувствительность приборов, а постоянная времени и порог чувствительности уменьшаются. Максимум спектральной чувствительности приборов смещается в сторону уменьшения длины волны.

Окончание следует.

М. БАРАНОЧНИКОВ

г. Москва



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И...ЧИТАТЕЛЬ

ГОНЧАРЕНКО И. ЛЕСТНИЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ НА НЕОДИНАКОВЫХ РЕЗОНАТОРАХ.— РАДИО, 1992, № 1, С. 18.

О формуле для расчета емкости дополнительного конденсатора.

Формула для определения емкости конденсатора C_i (см. п. 3 порядка расчета) имеет следующий вид:

$$C_i = 1/4\pi^2 L_{кв_i}(f_a^2 - f_{0i}^2).$$

МАЛИНОВСКИЙ Д. СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ НА ДИАПАЗОН 144 МГц.— РАДИО, 1990, № 6, С. 23—29.

Каковы напряжения сигналов в характерных точках синтезатора и потребляемый им ток от источника питания?

Амплитуда напряжения РЧ на истоках транзисторов VT4 и VT7 (см. схему на рис. 3 в статье) — соответственно не менее 0,6 и 0,15 В, на стоке транзистора VT10 — не менее 30 мВ, на гнезде «Выход» (см. рис. 4) — не менее 0,25 В.

Ток, потребляемый от источника питания блоком РЧ (рис. 3), не превышает 40 мА, блоком цифровой обработки (рис. 4) — 25...35 мА.

О температурной нестабильности частоты.

Температурная нестабильность частоты устройства с учетом вклада всех ее источников (два кварцевых резонатора, пьезокерамический фильтр) в интервале температур +10...+35 °С не превышает ±2 кГц, в лабораторных условиях (+20...+30 °С) — ±1 кГц.

Об использовании D-триггеров вместо JK-триггеров.

На входы D триггеров ИС К561ТМ2 (см. рис. 5, а в статье) необходимо подать напряжение логической 1 (иными словами, их нужно соединить с проводом питания +12 В).

ИВАЩЕНКО А., КОТЕЛЕНЕЦ Н. ФОТОРЕЛЕ НА СИМИСТОРЕ.— РАДИО, 1989, № 6, С. 32, 33.

Как уменьшить нагрев стабилитрона.

Одна из наиболее вероятных причин сильного нагрева стабилитрона VD1 (см. схему на рис. 1 в статье) — излишне большая емкость конденсатора С1 (если он, например, марки К50-6, фактическая емкость может превышать номинальную в 1,8 раза), поэтому первое, что надо сделать в подобном случае,— это заменить его конденсатором меньшей номинальной емкости (например, вдвое: 10 мкФ×50 В). Если такая замена приведет к неустойчивой работе симистора в открытом состоянии, придется незначительно (не более чем на 50 Ом) уменьшить сопротивление резистора R6 или подобрать экземпляр симистора с меньшим током открывания.

Как показала проверка, фотореле надежно работает при температуре корпуса стабилитрона до +60 °С.

КАЛАШНИК В. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.— РАДИО, 1988, № 7, С. 24.

Об использовании промышленных трансформаторов тока.

Применение трансформаторов тока заводского изготовления в устройстве возможно. Чтобы определить, подойдет ли данный трансформатор для работы в устройстве, его необходимо испытать. Для этого вторичную обмотку нагружают резистором сопротивлением 390 Ом и измеряют падение напряжения на нем при изменении тока в первичной обмотке от 0 до максимального. Как указано в статье, критерий пригодности трансформатора — напряжение на вторичной обмотке в пределах 7...8 В при нормальном рабочем токе электродвигателя.

Кроме того, необходимо убедиться в отсутствии гальванической связи вторичной обмотки трансформатора с его корпусом. Такая связь недопустима при использовании трех трансформаторов. Однако, как показала практика, устройство эффективно защищает электродвигатель и всего с одним трансформатором. В этом случае соединение обмотки с корпусом роли не играет.

САУЛОВ А. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ.— РАДИО, 1991, № 7, С. 34—36.

Об использовании регулятора в автомобиле «Москвич-2140».

Для работы в автомобиле этой модели необходимо, в первую очередь, увеличить отдаваемый регулятором ток возбуждения до 5 А. Сделать это можно либо выполнением рекомендаций, указанных в статье, либо простой заменой транзистора КТ816В (VT3) на КТ973А. Доработанное устройство устанавливают вместо штатного регулятора РР-362А и подключают к бортсети следующим образом: к контакту «Ш» подсоединяют зажим «Ш» генератора (желтый провод), к контакту «ВЗ» — замок зажигания (оранжевый провод), к общему проводу — зажим «—» генератора (черный провод), к контакту «+» — зажим «+» аккумуляторной батареи.

Замена микросхем.

Кроме указанных в статье, в регуляторе можно применить ОУ К140УД8А — К140УД8В, К140УД12, К153УД3, К153УД6 и т. п. с напряжениями питания +5...+15 и —5...—15 В; компаратор 521СА3 можно заменить его аналогом (различие только в конструкции корпуса и «цоколевке») К554СА3.

ДАНИЛЬЧЕНКО С. ПРИБОР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНЕСКОПОВ.— РАДИО, 1991, № 10, С. 53—55.

Восстановление кинескопа 61ЛК5Ц.

Для проверки и восстановления кинескопа 61ЛК5Ц используют тот же кабель, что и для 51ЛК2Ц. Доработка прибора сводится к изменениям в умножителе напряжения: из него необходимо вывести напряжения +300 (от точки соединения конденсаторов С5, С8, С9) и +600 В (от точки соединения конденсатора С8 с диодами VD5, VD6). В цепь первого из этих выводов включают токоограничительный резистор сопротивлением 1,1 кОм, в цепь второго — 2,2 кОм (мощность рассеяния резисторов в обоих случаях должна быть не менее 4...5 Вт).

Перед восстановлением кинескопа резистор R1 следует полностью вывести из цепи (движок — в верхнем — по схеме — положении), переключатель SA1 установить в положение «8 В», а к модуляторам подвести напряжение +300 В. Затем 3—4 раза кратковременно нажимают на кнопку SB4. Если эмиссионная способность кинескопа восстанавливается, индикаторная лампа HL2 резко гаснет.

После этого рекомендуется проверить кинескоп на пригодность к эксплуатации. Если ток восстановленного катода таков, что стрелка прибора РА1 отклоняется до отметки 35...40 мкА (при всей шкале 50 мкА), то можно считать, что кинескоп восстановлен. Если же стрелка отклоняется на значительно меньший угол (20...35 мкА), можно попробовать повторить процесс восстановления при напряжении на модуляторе +600 В (напряжение на подогревателе прежнее — 8 В). Дальнейшее повышение напряжения на модуляторе кинескопа 61ЛК5Ц недопустимо.

К каким точкам панели кинескопа 51ЛК2Ц припаивают провода, идущие от контактов 2, 5 и 6 вилки ХР2?

При проверке и восстановлении кинескопа 51ЛК2Ц названные контакты не используют.

О микроамперметре РА1.

Как и в приборе К. Глушко (см. [1] в статье), в качестве измерителя тока PA1 применен микроамперметр М4205 с током полного отклонения стрелки 50 мкА.

ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ Ю. ДЕКОДЕР ПАЛ В ВИДЕОМАГНИТОФОНЕ ФОРМАТА VHS.— РАДИО, 1991, № 11, С. 39—43.

Об использовании декодера совместно с модулем МЦ-31.

Для сопряжения декодера с модулем цветности МЦ-31 необходимо сделать следующее: выпаяв из модуля конденсаторы С32 и С33, соединить через первый из них вывод 13 устройства сопряжения (УС) с выводом 17 ИС D2 (К174ХА17), а через второй — вывод 14 УС с выводом 18 этой ИС; выводы 12 и 15 УС следует подключить соответственно к выводам 16 и 13 ИС D1 (К174ХА16). Кроме этого, необходимо инвертировать цветоразностные сигналы U_{B-Y} и U_{R-Y}, включив в разрыв проводов, идущих к базам транзисторов VT8, VT9 от фильтров L7C26 и L8C27 (см. рис. 4 в статье), каскады на транзисторах структуры n-p-n (например, КТ342Б). Сопротивление резисторов в коллекторных цепях этих транзисторов — 360 Ом, в эмиттерных — 220 Ом, резисторов делителей, с которых снимаются напряжения смещения на их базы,— 220 кОм (нижние плечи) и 240 кОм (верхние). Коллекторы транзисторов инверторов соединяют с базами транзисторов VT8, VT9, базы — через разделительные керамические конденсаторы емкостью 1 мкФ — с выходами фильтров L7C26 и L8C27.

Размах ПЦТС на выводе 10 УС следует установить таким, как указано в контрольной точке XN7 модуля МЦ-31 (как правило, 1,5 В), размах сигнала $U_{R-Y(ПАЛ)}$ на выводе 13 УС — равным 1 В, а сигнала $U_{B-Y(ПАЛ)}$ на выводе 14 — 1,33 В. Цепи включения цвета в рассматриваемом случае не нужны (транзистор VT8 и резистор R12 в УС не устанавливают).

Следует учесть, что модуль МЦ-31 имеет несколько модификаций с отличающимися позиционными обозначениями элементов. Все названные выше обозначения даны по схеме модуля, приведенной в книге С. А. Ельяшкевича «Цветные телевизоры ЗУСЦТ» (М.: Радио и связь, 1989).

АНУФРИЕВ Л. ГКЧ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ.— РАДИО, 1991, № 2, С. 58—63.

О генераторе развертки

ГКЧ можно существенно упростить, если вместо генератора на транзисторах VT13—VT16 и элементах DD1.1, DD1.2 использовать генератор развертки осциллографа. Именно так поступил наш читатель **Е. Малафеевский** из г. Ярославля. Радиолюбителям, имеющим осциллограф ОМЛ-2 или ОМЛ-3, он предлагает такую доработку ГКЧ. Поскольку максимальное напряжение развертки этих осциллографов равно 3,5 В (на длину экрана — 2,5 В), он рекомендует увеличить сопротивление резистора R16 до 10 кОм, а резистора R12 — до 430 Ом, составив его из постоянного сопротивлением 200 Ом и включенного с ним последовательно подстроечного резистора сопротивлением 300 Ом (для подгонки под конкретный экземпляр осциллографа).

Возможен и вариант переключения с резистора R12 сопротивлением 420 Ом (развертка на длину экрана) на R12 сопротивлением 300 Ом (максимальная длина развертки).

При работе с прибором общий провод (корпус) осциллографа соединяют с общим проводом ГКЧ, а выход его генератора развертки (на задней стенке) — с нижним (по схеме на рис. 2 в статье) выводом переменного резистора R16.

«ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ». (ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ). УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, ПРЕДЛОЖЕННОЕ А. ЛУЦЕНКО.— РАДИО, 1991, № 4, С. 75 — 78.

Замена микросхем К155ЛП5 и К155КП2.

Без каких-либо изменений печатной платы ИС К155ЛП5 можно заменить ее аналогами К555ЛП5 или К1533ЛП5.

Вместо К155КП2 возможно применение ИС К155КП7, но это потребует изменения печатного монтажа: выводы 7 и 9 этой ИС необходимо соединить с общим проводом, выводы 11 и 10 подключить соответственно к выводам 12 и 9 ИС DD4, выводы 4, 3, 2 и 1 — соответственно к выводам 12, 9, 8 и 11 ИС DD3, вывод 6 — к выводу 12 ИС DD9.

О печатной плате.

Несоответствие соединений выводов ИС DD7 с выводами ИС DD6 изображенным на схеме (см. рис. 5 на с. 76) на работе устройства не отражается.

БЕЛЯКОВ А. ПРОСТОЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР.— РАДИО, 1989, № 3, С. 32.

Как снизить уровень создаваемых регулятором помех.

Значительно снизить уровень помех (или даже вовсе избавиться от них) можно с помощью простого фильтра, состоящего из дросселя и конденсатора емкостью 0,01...0,1 мкФ (номинальное напряжение — не менее 300 В). Дроссель наматывают проводом ПЭВ-2 1,0 на ферритовом (600НН или 400НН) стержне диаметром 8 и длиной 60...70 мм и включают в цепь анода тринистора VS1 (см. схему в заметке), а конденсатор подсоединяют параллельно ему (т. е. между анодом и катодом).

КАРЕЛИН С. ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕЛЕКТОР ВХОДОВ С МАЛЫМИ ИСКАЖЕНИЯМИ.— РАДИО, 1991, № 4, С. 52, 53.

Можно ли исключить инвертирующий повторитель при коммутации цепей с низкими уровнями сигнала?

При коммутации источников сигнала с малыми выходными напряжениями (порядка единиц милливольт) ОУ DA1 конденсатор С1 и резисторы R6—R8 можно исключить, уменьшив при этом сопротивление резистора R9—R12 до 10 кОм. Во избежание увеличения коэффициента гармоник входное сопротивление следующего за селектором каскада тракта ЗЧ должно быть в этом случае не менее 50 кОм.

ВЛАСОВ В. ПРОСТОЙ ЧМ ДЕТЕКТОР.— РАДИО, 1991, № 10, С. 69—71.

О печатной плате устройства.

На чертеже печатной платы (см. рис. 3 в статье) недостает проводника, соединяющего вывод конденсатора С15 с контактной площадкой под провод, идущий к телефону BF1.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по каждой статье просим писать на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. Если Вы хотите, чтобы Вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, полностью оплаченный конверт с обратным адресом.

С вопросами, выходящими за рамки статей (по доработке того или иного устройства под индивидуальные требования радиолюбителя, по приспособлению описанных в журнале устройств к различной самодельной и заводской аппаратуре и т. п.), следует обращаться в Радиотехническую консультацию Центрального радиоклуба (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций опубликованы в этом номере на с. 61.

Адреса авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас есть вопросы, на которые, по Вашему мнению, может ответить только автор статьи, пришлите письмо нам (в этом случае вопросы лучше писать на отдельном листе), а мы перешлем его автору. Не забудьте вложить конверт с Вашим адресом — это избавит автора от непредвиденных почтовых расходов.

Индекс 70772
РАДИО
7/92
1—64

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «САAC»

ПРЕДЛАГАЕТ

частным лицам и организациям

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ НАБОР-КОНСТРУКТОР «ЯНА»

для сборки комплекта из двух малогабаритных симплексных радиостанций. Надеемся, что Вы останетесь довольны нашей продукцией.

Технические характеристики радиостанции

Частота передатчика — 27,14 МГц, выходная мощность — 10 мВт, модуляция — амплитудная.

Приемный тракт — супергетеродин, промежуточная частота — 565 кГц.

Чувствительность приемника при отношении сигнал / шум 10 дБ — не хуже 3 мкВ.

Напряжение питания — 9 В.

Антенна — телескопическая длиной 650 мм.

Масса — 245 г.

Рабочая температура — от —15 до +40 °С.

Дальность действия в городе — не менее 700 м, над водной поверхностью — не менее 2,5 км.

Частоты передатчика и гетеродина приемника стабилизированы кварцевыми резонаторами.

Сборка радиостанции доступна даже начинающему радиолюбителю. Для ее успешного проведения в домашних условиях необходимы осциллограф и универсальный измерительный прибор (авометр).

Регистрации и разрешения на эксплуатацию радиостанции не требуется.

Цена набора-конструктора «ЯНА» — 1300 руб.

Предприятие поставляет и готовые радиостанции с последующим гарантийным обслуживанием и послегарантийным ремонтом. Цена комплекта из двух собранных и отрегулированных радиостанций — 2600 руб.

В заявке не забудьте указать число наборов-конструкторов или комплектов радиостанций, которые Вы желаете приобрести, полный почтовый адрес, Ваши фамилию, имя и отчество (или название организации), телефон.

Заказы высылаются наложенным платежом. Для организаций возможна оплата по безналичному расчету.

Наш адрес: 193318, Санкт-Петербург, аб. ящ. 78, НПКП «САAC».

Телефоны для справок: (812) 221-62-33 (с 9.00 до 17.00), 142-34-29 и 528-57-67 (после 19.00).

